Berichte über die gesamte Physiologie.

Band II, Heft 2 S. 81—192

Methodisches.

Hess, W. R.: Viscosimeter mit Temperaturregulierung. (*Physiol. Inst. Univ. Zürich.*) Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. **180**, S. 61—67. 1920.

Hess konstruierte ein großes Laboratoriumsmodell zur Viscosimetrie, das sich von dem bekannten kleinen, für klinische Zwecke berechneten Modell (s. W. R. Hess, Münch. med. Wochenschr. **45**, H. 32, S. 1590—91, 1907, auch E. Rothlin, Bioch. Zeitschr. **98**, 44, 45, 1919) nur unwesentlich unterscheidet; der Unterschied besteht darin, daß das Röhrensystem von einem Wasser- und Luftmantel umgeben ist, und daß das Reservoirröhrchen mit der Capillare fest verbunden ist. Beide Apparate beruhen auf dem Prinzip der Transpirationsmethode. Es werden zur Bestimmung der relativen (Wasser!) inneren Reibung nicht die Ausflußzeiten, sondern die Durchflußvolumina miteinander verglichen. Die mathematische Begründung der Transpirationsmethode ist von W. R. Hess in der Vierteljahrsschrift der Naturf.-Ges. Zürich, **51**, 236—251, 1906, gegeben worden. Aus der Beschreibung der Handhabung der neuen Methode folgt, daß sie relativ einfach ist. *Atzler* (Greifswald).

Wichtigere methodische Angaben findet man in folgenden Arbeiten:

Wrede, Fr.: Quantitative Bestimmung des Selens. (Vgl. Ref. auf S. 86.)

Gramont, A.: Spektrographische Untersuchung des tierischen Organismus auf Metalle. (Vgl. Ref. auf S. 87.)

Thieulin, R.: Colorimetrische Bestimmung des Glykogens. (Vgl. Ref. auf S. 88.)

Hahn, A.: Kjeldahl-Verfahren. (Vgl. Ref. auf S. 89.)

Ganassini, D.: Nachweis von Harnstoff. (Vgl. Ref. auf S. 89.)

Metzner, P.: Mechanik der Geißelbewegung. (Vgl. Ref. auf S. 93.)

Heyde, H. C. van der: Psychologie der Ameisen. (Vgl. Ref. auf S. 99.)

Hartmann, F. A. und W. E. Blatz: Wirkung der Massage und Elektrizität auf entnervte Muskeln. (Vgl. Ref. auf S. 102.)

Denis, W.: Magnesiumbestimmung im Blut. (Vgl. Ref. auf S. 114.)

Famà, Fr.: Romanowskysche Methode für hämotologische Zwecke. (Vgl. Ref. auf S. 115.)

Rodda, F. C.: Bestimmung der Gerinnungszeit des Blutes. (Vgl. Ref. auf S. 117.)

Hess, W. R.: Graphische Aufzeichnung der Herztöne. (Vgl. Ref. auf S. 119.)

Rado, W.: Harneiweißprobe. (Vgl. Ref. auf S. 129.)

Piticariu, J.: Nachweis von Hämoglobin im Urin. (Vgl. Ref. auf S. 129.)

Pancrazio, Fr.: Harnreaktion bei Tuberkulösen. (Vgl. Ref. auf S. 129.)

Stern, L. und E. Rothlin: Darstellung wirksamer Milzextrakte. (Vgl. Ref. auf S. 130.)

Horstmann, J.: Weichbrodtsche Sublimatreaktion. (Vgl. Ref. auf S. 137.)

Habermann, J. O.: Intelligenzprüfung. (Vgl. Ref. auf S. 137.)

Brahn, B.: Oxydationsfermente. (Vgl. Ref. auf S. 144.)

Legroux, R.: Isolierung des Meningokokkus im Lumbalpunktat. (Vgl. Ref. auf S. 146.)

Holker, J.: Methode der Anaerobenzüchtung. (Vgl. Ref. auf S. 147.)

Freymuth, A.: Seuchenschutz und Ungezieferbekämpfung. (Vgl. Ref. auf S. 150.)

Violle, H.: Milch und Hämolyse. (Vgl. Ref. auf S. 154.)

Du Bois, L.: Kantharidinbestimmung. (Vgl. Ref. auf S. 158.)

Physik. Physikalische Chemie. Kolloidchemie.

Born, M.: Die Brücke zwischen Chemie und Physik. Naturwissenschaften Jg. 8, H. 20, S. 373—382. 1920.

Mit dem Nernstschen Theorem (3. Hauptsatz) hat die Wissenschaft das Problem der Berechnung der chemischen Affinität aus thermochemischen Daten gelöst. Es entsteht die weitere Aufgabe, die thermochemischen Daten aus dem Bau des Atoms resp. Moleküls theoretisch vorauszuberechnen. Allgemeingültig ist dies noch unmöglich wegen unserer noch unvollkommenen Kenntnis der Atom-Modelle. Folgende spezielle Fälle lassen sich berechnen: 1. Wärmetönung der Bildung eines krystallinischen Salzes, wie z. B. NaCl aus positiven $Na^{\cdot}$- und negativen Cl'-Ionen. Diese Größe wird gleich gesetzt der Energie, die sich durch elektrische Anziehung der + und — Ionen entwickelt. Die Ionen ziehen sich so lange an, bis ihr gegenseitiger Abstand einen bestimmten Wert erreicht hat, der aus der Dichte des Salzkristalls und den Atomgewichten der Ionen zu errechnen ist; hierbei ist auch die Kompressibilität des Kristalls zu berücksichtigen. 2. Diese theoretisch berechnete Wärmetönung ist keiner direkten Messung zugänglich, aber man benutzt sie, um die Wärmetönung einer doppelten Umsetzung zwischen 2 Salzpaaren zu berechnen, wie z. B. KCl + LiBr = KBr + LiCl. Diese ist gleich der Summe der Differenzen der Bildungswärmen von KCl und KBr einerseits, LiBr und LiCl andererseits, wie leicht zu verstehen. Man erhält so den Wert 4, während die direkte thermische Messung 3,6 ergibt, eine vorzügliche Übereinstimmung; andere analoge Fälle ergeben dasselbe. 3. Man kann auch die Wärmetönung einer Reaktion von folgendem Typus berechnen: KCl + Na = NaCl + K. Man muß hierzu außer den Bildungsenergien der beiden Salze noch die Entladungsenergien der beiden Metalle Na und K kennen. Diese letzteren Größen lassen sich optisch ableiten, sie sind gleich $h \cdot \nu_\infty$ (wo h Plancksches Wirkungsquantum, ν_∞ Grenze der Spektrallinienserie des betr. Metalls bei Absorptionsmessungen). Auch elektrisch können sie durch die Ionisierungsspannung bestimmt werden. 4. Mit Hilfe der so gewonnenen Daten kann auch Ionisierungsenergie eines negativen Elementes, wie z. B. Chlor, indirekt bestimmt werden, indem man die Bildungswärme eines Salzes aus seinen Elementen hinzuzieht. 5. Dies ermöglicht dann auch die Bildungswärme einer Verbindung wie HCl aus H^+- und Cl^--Ionen physikalisch-theoretisch zu berechnen. Hierbei wird das Bohrsche Atommodell des Wasserstoffs herangezogen. *R. Beutner* (Berlin).

Freundlich, H. und P. Rona: Über die Beziehungen zwischen dem elektrokinetischen Potentialsprung und der elektrischen Phasengrenzkraft. Sitzungsber. d. preuß. Akad. d. Wiss., Berlin Jg. **1920**, 18—22, S. 397—402. 1920.

An der Grenzfläche zweier Phasen sind zwei Potentialdifferenzen vorhanden, nämlich die bekannte thermodynamische nach Nernst und die andere, die sog. elektrokinetische nach Helmholtz, für deren Erklärung eine an der Grenzfläche sitzende elektrische Doppelschicht angenommen wird. Die Vorgänge der letzteren Art lassen sich in übersichtlicher Weise ordnen: Eine von außen angelegte elektromotorische Kraft erzeugt eine Bewegung der Flüssigkeit gegen eine feste Grenzfläche — Elektroendosmose — oder die eines festen Teilchens in einer ruhenden Flüssigkeit — Kataphorese; umgekehrt wird eine elektromotorische Kraft erzeugt durch die Bewegung einer Flüssigkeit gegen eine feste Grenzfläche — Strömungspotentiale — oder durch Bewegung fester Teilchen in einer Flüssigkeit — Ströme durch fallende Teilchen u. dgl. Verff. haben Versuche angestellt, um zu entscheiden, wie diese beiden Potentialdifferenzen zusammenhängen, und ob sie vielleicht gar identisch sind. Die Versuche wurden mit einer Grenzfläche Glas/wässerige Elektrolytlösung ausgeführt. Die elektrokinetische Potentialdifferenz wurde als Strömungspotential in Glascapillaren, die thermodynamische nach Haber und Klemensiewicz am selben Glas gemessen. Bei den Strömungsversuchen zeigte sich, daß im allgemeinen Konzentrationen von 10—100 Mikromol des Elektrolyten genügen, um die Potentialdifferenz des reinen

Wassers auf Bruchteile zu erniedrigen, wobei es wesentlich auf die Kationen ankommt, ihre Wertigkeit und Adsorbierbarkeit. Am wenigsten wirksam sind NaCl und KCl, während $AlCl_3$ die Potentialdifferenz schon bei 1—2 Mikromol im Liter umzukehren vermag. Hiervon ganz verschieden waren die Beobachtungen über die thermodynamische Potentialdifferenz nach Haber. So gab das $AlCl_3$ z. B. den Ausschlag am Elektrometer in demselben Sinne wie HCl. Aus den Versuchen wird der Schluß auf eine völlige Verschiedenheit der beiden Potentialdifferenzen gezogen. Die thermodynamische Potentialdifferenz stellt den Gesamtwert dar, der zwischen dem Innern der ersten und der zweiten Phase besteht, die elektrokinetische Potentialdifferenz den Teil, der in die verschiebbaren Flüssigkeitsschichten fällt. *Zisch* (Dahlem).

Keller, Rudolf: Die elektrische Charakteristik der Farbstoffkolloide. Kolloid-Zeitschr. Bd. **26**, H. 4, S. 173—178. 1920.

Es wird betont, daß die Angabe der Kolloidhandbücher, basische Farbstoffe wanderten an den Basenpol, sowie umgekehrt, unrichtig ist. Fast alle Lösungen kolloider Farbstoffe, insbesondere die Teerfarbstoffe sind nicht einfache kolloid-disperse Systeme, sondern bestehen aus der kolloiden Phase, für die die Gesetze der Kataphorese gelten, und der molekulardispersen oder eigentlich ionendispersen Phase, wo das Kation bei Anlegen einer Potentialdifferenz zur Kathode wandert. Verdünnte Lösungen mögen also wohl so reagieren, daß basische Farbstoffe zur Kathode wandern; jedoch trifft dies nicht für die dicken Schlieren von Methylenblau des Verf. zu. Daß das saure oder alkalisch gemachte Methylenblau im Filtrierpapier ziemlich gleichmäßig wandert, indem es sich vom Lösungsmittel trennt, steht im Gegensatz zur Regel von Fichter-Sahlbohm, wonach sich das negative Kolloid nicht vom Dispersionsmittel trennen soll, findet aber seine Erklärung nach Versuchen von H. Schmidt-Düsseldorf (Koll. Zeitschr. **24**, 49) in dem Aufladen der Flüssigkeit durch Strömungsströme beim Aufsteigen in den Löschpapiercapillaren: die Kationen eilen den Anionen voraus. Die Regel von Fichter-Sahlbom gilt nur für den Fall einer molekulardispersen verdünnten und dissoziierten Lösung; je mehr ein Farbstoff kolloid ist, desto mehr ist die Wanderungsrichtung, also das eventuelle Zurückbleiben im Papier, von dem Dispersionsmittel abhängig, nicht bloß von dessen Ionencharakter, ob sauer oder basisch, sondern auch von dessen Dielektrizitätskonstante. Entsprechend der Theorie der Strömungsströme, nach der Stoffe mit höherer Dielektrizitätskonstante sich in Capillaren positiv laden bei Berührung mit Stoffen niedrigerer Dielektrizitätskonstante, ist die Stromrichtung bei Alkohollösungen basischer Farben gewöhnlich entgegengesetzt der Richtung in wässerigen Lösungen. Bei Fettfärbungen in Pflanzenschnitten erkennt man, daß vorzugsweise die Kathoden angefärbt werden, während die anodisch gelegenen Fettelemente unberührt liegen bleiben. Dabei sind weitaus die meisten Farbstoffe in der lebenden Zelle Anodenfarbstoffe, auch wenn sie in neutraler Lösung kathodisch wandern, sei es, daß das flüssige Protoplasma doch alkalisch ist, sei es, daß die Zellkathoden den Farbstoff durch Reduktion entfärben. Die gegenwärtige Methode der Feststellung einer Kolloidwanderung enthält eine Fehlerquelle, die oft dazu führt, das Gegenteil der wahren Wanderungsrichtung für die richtige zu halten. Die meisten nichtmetallischen Kolloide, deren Dielektrizitätskonstante nur gegen reines Wasser stark verschieden ist, sind nicht von Natur positiv oder negativ, sondern nur durch die augenblicklichen Umstände. Jedes amphotere Kolloid erfährt so in der rasch sauer werdenden Anodenflüssigkeit eine Tendenz zur Abstoßung, auch wenn es eigentlich im Wasser zur Anode wandern würde. Eine an der Anode beobachtete Aufhellung ist also eine bloß sekundäre Erscheinung. Das Experiment lehrt, daß eine zwischen zwei Elektroden befindliche Schliere unter dem Einfluß einer starken Potentialdifferenz innerhalb der ersten 2—5 Sekunden nach einem Pol ausschlägt. Man sieht dann die Schliere an der Elektrode ankommen und in ihrer Nähe abgestoßen werden und umbiegen. Innerhalb der Zelle tritt die verdünnte ionendisperse Farbe so auf, als ob sie nur aus ihrer kolloiden Phase bestände. Es wird vermutet, daß die

Farbstoffe von unsichtbaren Neutralkolloiden adsorbiert werden und nun nach den Gesetzen dieser unsichtbaren Vehikel wandern: bei den Farbstoffen überwiegt, wie bei den meisten anorganischen und organischen Kolloiden, der anodische Wanderungssinn. Das Schulemann-Phänomen, d. i. die Anodizierung basischer Substanzen, ist ein Fundamentalversuch der Histologie und Physiologie. Indem man von den sichtbaren Farbstoffkolloiden auf die unsichtbaren Nahrungskolloide des Körpers schließt, kann man folgern, daß das Verhalten dieser Stoffe die einzige Ernährungs- und Atmungsmöglichkeit der Organismen schafft. Kohlenhydrate könnten niemals in Blut und Gewebsflüssigkeit oxydiert werden, wenn sie sich bei ihrer großen Verdünnung als dissoziable Ionendispersoide bewegten; die verbrennlichen Atomgruppen müßten an die Kathode wandern, wo sie weiter reduziert würden. Daß sie zur Anode gehen und oxydiert werden, beruht nur darauf, daß sie sich wie Kolloide oder von Kolloiden adsorbiert verhalten. Im Anschluß an die Untersuchungen am Kongorubin wird die Ansicht geäußert, daß neben der Dispersitätsänderung als Hauptfaktor für die Farbänderungen der Lösungen noch ein zweites Moment in Frage kommt: jedes Kolloidteilchen erzeugt um sich ein elektrostatisches Rotationskörperkraftfeld, das sich zusammensetzt aus der Differenz der Dielekttärizitskonstanten des Teilchens und des Dispersionsmittels und aus dem elektrischen Ladungszustand des letzteren. Wasser, das sich seiner hohen Dielektrizitätskonstanten wegen fast stets positiv ladet, kann durch Ansäuerung kompensiert und überkompensiert werden, d. h. das Kraftfeld des Teilchens dehnt sich weiter in das Dispersionsmittel hinein aus oder wird gar umgekehrt. Diese weitere Ausdehnung des Kraftfeldes käme einer Vergröberung der Teilchen gleich und erzeugte beim Kongorubin die Säurefarbe. *Zisch* (Dahlem).

Lundelius, E. F.: Adsorption und Löslichkeit. Kolloid-Zeitschr. Bd. **26**, H. 4, S. 145—151. 1920.

Es wird die Adsorption von violetten Jodlösungen aus verschiedenen Lösungsmitteln an Tierkohle (Merck) untersucht. Die adsorbierte Menge wird nach der Formel von Williams (Medd. k. svenska vetenskaps akademien Nobelinstitut **2**, 1912) berechnet: $u_0 = \frac{M}{G} \cdot \frac{c_0 - c}{1 - c}$ (c_0 Konzentration der ursprünglichen Lösung, c Endkonzentration; in g pro g Lösung ausgedrückt; M Menge der Lösung, G Menge der Kohle, beide in g). Es ergibt sich die Gültigkeit der Adsorptionsisotherme $u = c^{\frac{1}{n}}$; (u adsorbierte Menge pro g Kohle; c Endkonzentration der Lösung). Die Konstante $^1/_n$ war für alle Lösungsmittel gleich, $= {}^1/_3$. β war je nach dem Lösungsmittel verschieden (CH_3Cl, CCl_4, CS_2). Bei gegebener adsorbierter Menge u zeigen die Jodkonzentrationen in den 3 verschiedenen Lösungsmitteln ein unabänderliches Verhältnis, und zwar verhalten sich die β umgekehrt wie die $^1/_n$ten Potenzen der Löslichkeit des Jods in den 3 Solvenzien. Die für die 3 Lösungsmittel gemeinsam gültige Adsorptionsisotherme lautet demnach: $u = X \cdot C^{\frac{1}{n}}$; wo $X = \beta_1 \cdot l_1^{\frac{1}{n}} = \beta_2 \cdot l_2^{\frac{1}{n}} = \beta_3 \, l_3^{\frac{1}{n}}$ ist (l = Löslichkeit). Hiermit ist eine Beziehung von Löslichkeit und Adsorbierbarkeit gefunden. Ferner wurde die Adsorption gesättigter Dämpfe untersucht, indem Kohle neben die Flüssigkeit in einem evakuierten Exsiccator gestellt und nach Erreichung des Gleichgewichts gewogen wurde. Es ergibt sich pro g Kohle adsorbiert: Toluol 0,78 ccm, CS_2 0,80, CCl_4 0,80, $CHCl_3$ 0,82, Benzol 0,82, Heptan 0,82 ccm. Es werden also gleiche Volumina von allen diesen Stoffen adsorbiert. Daraus folgt, daß bei der Adsorption von Dämpfen die Dicke der adsorbierten Schicht bei allen diesen Stoffen annähernd gleich ist. Da diese Stoffe sehr verschiedene Siedepunkte haben, so spricht das dafür, daß die Temperatur nur wenig Einfluß auf diese Adsorption hat. Verf. schließt sich der Ansicht an, daß die chemische Natur des Adsorbens für die Adsorption belanglos sei und das Adsorbens nur die Funktion erfülle, die Oberfläche zu vergrößern. Die Versuche von Williams haben auch gezeigt, daß die Adsorption einer Essigsäure-

lösung zu demselben Gleichgewicht führt, wenn die Kohle die Lösung berührt oder wenn sie in einem geschlossenen Raum von ihr getrennt und nur auf dem Wege des Dampfes mit ihr in Konnex steht. Die Struktur der adsorbierten Flüssigkeit hat man sich so vorzustellen: Unmittelbar an der Kohle eine Schicht gedehnter Flüssigkeit, dann eine Schicht Dampf in kritischem Zustande, dann Übergang zu dem Dampf von der Dichte des umgebenden Dampfes; das spezifische Gewicht der ganzen Adsorptionsschicht dürfte ein klein wenig kleiner sein als das der gewöhnlichen Flüssigkeit: Dieselbe Struktur wie die einer freien Flüssigkeitsoberfläche. Wenn die chemische Natur des Adsorbens wirklich belanglos ist, so ist das Wort Adsorption irreführend, man sollte nur zwischen Oberflächenkonzentration und Massenkonzentration unterscheiden. Die erstere ist in dem untersuchten Beispiel der Jodlösungen offenbar nur von der Löslichkeit des Jods in dem betreffenden Lösungsmittel abhängig, nicht vom Adsorbens. Daraus folgt folgendes Theorem: Wenn die Oberflächenkonzentrationen verschiedener Jodlösungen gleich sind, verhalten sich ihre Massenkonzentrationen wie die Löslichkeiten des Jods in den betreffenden Medien. Verteilt sich Jod zwischen zwei Lösungsmitteln, so stellt sich Gleichgewicht ein, wenn die beiden Oberflächenkonzentrationen gleich sind. Das ist eine natürliche Erklärung des rein molekular-kinetisch bisher rätselhaften Verteilungssatzes. Ferner: Wenn die Oberflächenkonzentrationen des Jods in verschiedenen Lösungsmitteln gleich sind, so sind die Partialdrucke des Jods im Dampf der Lösungen auch gleich, unabhängig von der Natur des Lösungsmittels. Hieraus folgt weiter: Wenn die Oberflächenkonzentration nicht, wie üblich, mit der Konzentration der Lösung, sondern mit dem Partialdruck des Adsorbendum im Dampf der Lösung in Beziehung gesetzt wird, so werden die Oberflächenkonzentrationsisothermen für alle Jodlösungen identisch: $u = \gamma \cdot p^{1/n}$, wo p der Partialdruck des Jods im Dampf der Lösung ist.

L. Michaelis (Berlin).

Schmitz, Henry: The biological reaction of carcinoma cells produced by radium rays. The technique of radium therapy in gynecology. (Die durch Radiumstrahlen erzeugte biologische Reaktion der Carcinomzellen. Die Technik der Radiumbehandlung in der Gynäkologie.) Americ. journ. of roentgenol. Bd. 7, Nr. 1, S. 52—56. 1920.

Der Grad der selektiven Strahlenabsorption in der lebenden Zelle ist abhängig vom Entwicklungsstadium der Zelle, von der Zellart und vom Alter des Organismus. Embryonale und noch nicht differenzierte Zellen werden zerstört durch Strahlen, welche in den umliegenden reifen Zellen nur eine schwache Reaktion erzeugen. Auffallend strahlenempfindlich sind die von den Basalzellen ausgehenden Carcinome, die Lymphadenome, welche von embryonalen Zellen, und die Sarkome, welche von embryonalem Bindegewebe ausgehen, die Fibrome, in welchen Fibroblasten in großer Zahl vorhanden sind. Eher refraktär gegen die Bestrahlung verhalten sich der Plattenepithelkrebs, die Fibrosarkome, Chondrosarkome, Osteosarkome und Fibrome, welche atrophische Fibroblasten und reichlich Bindegewebe enthalten. Die nach der Bestrahlung eintretende Hemmung des Tumorwachstums ist die Folge des Stillstandes der Zellteilung. Die Zerstörung der Tumorzellen ist entweder ein direkter Vorgang, Nekrobiose mit nachfolgender Phagocytose, oder ein indirekter Prozeß, wobei der Zellabsorption durch Phagocytose eine Metamorphose der Tumorzellen vorangeht; diese besteht in Hypertrophie der Zellen, Vergrößerung des Zellkernes, Vacuolenbildung, Körnelung und Farblosigkeit des Protoplasmas. Das Wachstum eines Tumors ist nicht allein das Resultat der Proliferation einer einzelnen Gruppe embryonaler Zellen, es ist auch noch abhängig von einer Umwandlung der reifen, normalen Zellen in den embryonalen Typus. Hier kommt nun noch neben Wachstumshemmung und Zellzerstörung als dritte Wirkung der Radiumstrahlen ein „Evolutionsprozeß“ zur Geltung, in dem Sinne, daß diese abnormen embryonalen Zellen angeregt werden zum Wachstum und zur Entwicklung in reife, hochdifferenzierte, normale und benigne Zellen. Die mikroskopische Untersuchung eines mit Radium bestrahlten Gewebes

ergibt folgende Befunde: Bald nach der Bestrahlung zeigt sich eine seröse Infiltration, eine Vergrößerung von Zellkern und Zellleib, Schwellung der Kapillarendothelien. Nach 8 Tagen sind Zelldegeneration, Fehlen der Zellteilung, Pyknose, Cytolyse erkennbar. Ein reaktiver Entzündungsprozeß mit Lymphocyten- und Leukocyteninfiltration tritt ein, zahlreiche junge Fibroblasten werden sichtbar. Der feste Tumor zerfällt in einzelne schmale, durch das junge Bindegewebe getrennte Partien. Die Zelltrümmer werden rasch weggeschafft durch Phagocytose. Aus den Fibroblasten entsteht Bindegewebe. *Lüdin* (Basel).

Deskriptive Biochemie. Nahrungsmittelchemie.

● **Arndt, Fritz: Kurzes chemisches Praktikum für Mediziner und Landwirte. 3. Aufl.** Berlin und Leipzig: Vereinigung wiss. Verl. Walter de Gruyter & Co. 1920.

Die nun schon in der 3. Auflage erscheinende Anleitung zu praktischen chemischen Übungen für Mediziner und Landwirte bringt auf 63 Seiten charakteristische Reaktionen auf die physiologisch wichtigen Metalle und Säuren ohne eingehende Berücksichtigung des Analysengangs. Dafür sind einige analytische Übungen eingeschaltet, deren Durchführung die Praktikanten mit der Möglichkeit der Trennung der Metalle bekannt macht. Sehr wertvoll sind die eingeflochtenen theoretischen Abschnitte über die Theorie der wässerigen Lösungen, über Ionen und Valenz, Oxydation und Reduktion, Doppelsalze und Komplexsalze, Hydrolyse, sowie über kolloide Lösungen. Hier wird auf wenigen Seiten die Grundlage der allgemeinen Chemie dem Anfänger geboten und das Verständnis für moderne Anschauungen geweckt. Eine kurze Anleitung zu Titrationen beschließt den anorganischen Teil, worauf auf S. 67 bis 96 einige Versuche aus dem Gebiet der organischen Chemie folgen, welche die für Mediziner wichtigsten Stoffklassen umfassen. Der Zweck des Leitfadens, Kenntnis und Verständnis der Grundzüge der allgemeinen Chemie zu vermitteln, und zwar im möglichst engen Rahmen, dürfte beim Durcharbeiten des Büchleins vollständig erreicht werden. *Küster* (Stuttgart).

Wrede, Fritz: Zur quantitativen Bestimmung des Selens. (*Physiol.-chem. Inst., Univ. Tübingen.*) Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. **109**, H. 6, S. 272—275. 1920.

Die organische selenhaltige Substanz wird im Rohr mit Sauerstoff unter Benutzung von Pt als Katalysator verbrannt. Die entstandene selenige Säure wird mit $^n/_{100}$-NaOH titriert. Als Indicator eignet sich Methylorange. $H_2SeO_3 + NaOH = NaHSeO_3 + H_2O$ (1ccm $^n/_{100}$-NaOH = 0,792 mg Se). Zur gleichzeitigen Bestimmung von Se neben S werden die Verbrennungsprodukte mit H_2O_2 in Berührung gebracht, wobei H_2SO_4 neben H_2SeO_3 entsteht (s. Pregl, Die quantitative organ. Mikroanalyse S. 107 [1917]). Die Gesamtsäure wird titriert, die H_2SO_4 als $BaSO_4$ gravimetrisch bestimmt. Der Wert für Se berechnet sich aus der Differenz der Gesamtsäure und der H_2SO_4. Auch bei Anwesenheit von Stickstoff oder Halogen kann gut im O-Strom verbrannt werden. Das Rohr wird dann ausgespült und das Se gravimetrisch bestimmt. — Zur Analyse genügen 20—60 mg Substanz; eine Bestimmung dauert etwa 50 Minuten. — Bei der Verbrennung, die im „Perlenrohr" (n. Pregl s. o.) ausgeführt wird, sollen 8—10 ccm Sauerstoff, der direkt aus dem Gasometer entnommen werden kann, das Rohr passieren (Blasenzähler). Das zum Ausspülen zu verwendende destillierte Wasser wird mit Methylorange kräftig angefärbt und durch Zugabe von Säure oder Lauge ein eben nicht mehr reingelber Farbton erzeugt. Mit diesem Wasser wird durch Verdünnen von $^n/_{10}$-NaOH die $^n/_{100}$ Lauge hergestellt. Nachdem die Substanz ganz langsam verbrannt ist, wird die selenige Säure in ein Kölbchen gespritzt und bis zu reiner Gelbfärbung titriert (zum Vergleich Kölbchen mit alkalischem Methylorange-Wasser!). Enthält die Substanz neben Se auch S, so benetzt man das Perlenrohr mit neutralem 50 proz. H_2O_2 (Pregl). Nach der Verbrennung wird titriert, dann die H_2SO_4 als $BaSO_4$ im Mikro-Goochtiegel gewogen. — Die Pt-Sterne sind nach jeder Verbrennung lebhaft auszuglühen, eventuell mit Königswasser anzuätzen. *Fritz Wrede* (Tübingen).

Gramont, A. de: Sur la recherche spectrographique des métaux et spécialement du zinc dans les organismes animaux. (Über die spektrographische Untersuchung des tierischen Organismus auf Metalle und besonders auf Zink.) Cpt. rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences Bd. **170**, Nr. 18, S. 1037—1039. 1920.

Zur Prüfung von Schlangengiften auf Zink wurde die Asche der Gifte in ungefähr dem 5—10fachen Gewicht Natriumcarbonat, das in einem Platinlöffel geschmolzen war, gelöst oder suspendiert und dem Entladungsfunken eines im Sekundärkreis eines Induktoriums befindlichen Kondensators von ca. 0,023 Mikrofarad ausgesetzt. Die spektographischen Aufnahmen des Funkens zeigten im sichtbaren Gebiet die blauen Zinklinien 4811 und 4722 Å. E. und im Ultraviolett sehr deutlich die Linie 3345. Die Linie 4680 wurde, wenn sie nicht sehr kräftig war, durch den Rand einer Natriumbande verdeckt. Bei Kobragift war sie sichtbar. Das spektroskopische Verfahren läßt sich zur Prüfung aller Arten von Aschen auf fast alle Metalle (mit Ausnahme von Uran und gewissen seltenen Erden) und einen Teil der Metalloide anwenden. Für Eisen ist die Empfindlichkeit so groß, daß ein Teil in 1 000 000 nachweisbar ist. Quantitative Schlüsse lassen sich nach spezieller Eichung aus dem Grade der Vollständigkeit des auftretenden Linienspektrums ziehen, da bei vielen Elementen das ganze Spektrum erst erscheint, wenn die Substanz etwa 80% an dem betreffenden Element enthält. Um auf Eisen zu prüfen, könnte man bei der Schwierigkeit, völlig eisenfreie Alkalicarbonate zu beschaffen, und der großen Empfindlichkeit der Methode, sich der Strahlen mittlerer Empfindlichkeit bedienen. Man stellt zunächst das Spektrum des Metalls demjenigen des reinen Alkalicarbonats gegenüber, dann demjenigen des Carbonats + zu untersuchende Asche. Der Überschuß an Eisenlinien im zweiten Falle ließe dann auf die Gegenwart und bis zu einem gewissen Grade auf die Menge von Eisen schließen.

Walter Neumann (Berlin).

Langmuir, Irving: The octet theory of valence and its applications with special reference to organic nitrogen compounds. (Die achter Valenztheorie und ihre Anwendungen unter besonderem Hinweis auf organische Stickstoffverbindungen.) Journ. of the americ. chem. soc. Bd. **42**, Nr. 2, S. 274—292. 1920.

Die früher (G. N. Lewis, Journ. of the Am. chem. soc. **38**, 762, 1916) beschriebene achter Valenztheorie wird in der vorliegenden Arbeit insbesondere auf organische Stickstoffverbindungen angewandt, obwohl die allgemeine Anwendung der Theorie auf unorganische Stickstoffverbindungen und Salze besprochen wird. Die Zahl (E) der verfügbaren Elektrone ist gewöhnlich durch die Ordnungszahl der Kolonne des periodischen Systems gegeben, in welcher sich das Element befindet. Diese Zahl entspricht der höchsten positiven Valenzziffer der gewöhnlichen Valenztheorie und ist bei Natrium = 1, Kohlenstoff = 4, Stickstoff = 5, Sauerstoff = 6, Chlor = 7. Es ist erwiesen, daß die achter Valenztheorie mit der gewöhnlichen Valenztheorie völlig übereinstimmt, falls in den gewöhnlichen Formeln die Wertigkeit des Wasserstoffs = 1 und die der anderen Elemente = 8 — E ist. Die gewöhnlichen Formeln stimmen also mit jenen der achter Theorie überein, falls Wasserstoff = 1, Kohlenstoff = 4, Stickstoff und Phosphor = 3, Sauerstoff und Schwefel = 2, Chlor und Brom usw. = 1 gesetzt werden. Die achter Theorie ist u. a. bei folgenden Verbindungen (deren Formeln eine Änderung erheischen) angewendet worden: Natriumchlorid, Ammoniumchlorid, Triphenylmethyltetramethylammonium, Diazophenol, Diazoniumverbindungen (R — N = N)OH oder R — N = NOH, Triazoverbindungen R — N = N = N, Hydroxylamin usw. In Übereinstimmung mit den Theorien von Milner (Phil. Mag. **35**, 214, 354. 1918), Bjerrum (Zeitschr. f. E. **24**, 321. 1918) und Ghosh (J. chem. soc. Trans. **113**, 449, 627. 1918) nimmt Verf. an, daß die Salze bereits in ungelöstem Zustande vollständig ionisiert sind. Die bekannten Fälle der Isomerie von Stickstoff-, Phosphor- und Schwefelverbindungen stimmen mit der achter Theorie vollkommen überein. Die Isomerie organischer Cyanate, Cyanide und Nitrite im Gegensatz zur einfachen Existenz der entsprechenden anorganischen Salze erklärt sich, wenn null-

valente Atome der Metalle in anorganischen Verbindungen nicht an bestimmte Atome der Säureradikale gebunden sind. Bezüglich der Phosphonium-, Sulfonium-, Arsonium- und Oxoniumverbindungen wurde eine volle Übereinstimmung zwischen der achter Valenztheorie und den Wernerschen Anschauungen gefunden. *Nord.*

Senderens, J. B. et J. Aboulenc: Décomposition catalytique des acides gras par le carbone. (Katalytische Zersetzung der Fettsäuren durch den Kohlenstoff.) Cpt. rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences Bd. **170**, Nr. 18, S. 1064—1067. 1920.

Um zunächst das Verhalten der Fettsäuren beim Erhitzen allein festzustellen, wurden Essig-, Propion-, Butter-, Isobutter- und Isovaleriansäure tropfenweise in evakuierte und auf bestimmte Temperaturen erhitzte Glasröhren eingeführt. Bis zu 460° deutete keinerlei Gasentwicklung eine Zersetzung an. Beschickte man dagegen das Glasrohr mit (zuvor mit Säure gereinigter und bei der Veraschung nur geringe siliciumhaltige Rückstände hinterlassender) Knochenkohle und leitete die Dämpfe der Fettsäuren darüber, so begann bei allen Säuren die Zersetzung schon bei 330—340°, und bei 360—380° fand regelmäßige Gasentwicklung statt. Die Gase bestanden aus Kohlendioxyd, Kohlenoxyd, Wasserstoff, Kohlenwasserstoffen der Methanreihe und (ausgenommen bei Essigsäure) Kohlenwasserstoffen der Äthylenreihe. Die gesammelten Flüssigkeiten enthielten außer unveränderten Säuren beträchtliche Mengen Wasser und geringe Mengen von Ketonen und Aldehyden. Während früher für die durch Hitze allein erzeugte Zersetzung der Fettsäuren ein Zerfall nach den Schemata (für Essigsäure)

a) $CH_3CO_2H = CO_2 + CH_4$ und b) $2\,CH_3 \cdot CO_2H = CO_2 + CH_3 \cdot CO \cdot CH_3 + H_2O$

unter Bildung von Kohlendioxyd, Kohlenwasserstoffen der Methanreihe und Spuren von Ketonen festgestellt worden war, finden in Gegenwart von Knochenkohle noch andere Zersetzungen unter Bildung von Kohlenoxyd, Äthylenkohlenwasserstoffen und Wasserstoff statt. Man hätte zuerst

$$c)\quad RCO \cdot OH = CO + \underset{\text{Alkohol.}}{ROH}$$

z. B. für Buttersäure

$$d)\quad CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot COOH = CO + CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2OH,$$

und der Alkohol zersetzt sich dann unter Einwirkung der Knochenkohle weiter nach:

$$e)\quad CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2OH = \underset{\text{Kohlenwasserstoff der Äthylenreihe.}}{CH_3 \cdot CH : CH_2} + H_2O$$

$$f)\quad CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2OH = H_2 + \underset{\text{Aldehyd.}}{CH_3 \cdot CH_2 \cdot CHO}$$

Die Aldehyde und der Keton von Gleichung b) können ihrerseits durch Zersetzung Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe der Methanreihe geben. Zuckerkohle zeigte sich weniger aktiv, denn die Säuren werden erst bei wesentlich höheren Temperaturen zersetzt, dagegen war die Zusammensetzung der gebildeten Gase so wenig verschieden von dem Gasgemisch, welches bei Verwendung von Knochenkohle entstand, daß dem Gehalt der letzteren an siliciumhaltigen Substanzen kein nennenswerter katalytischer Einfluß zuzuschreiben ist. *Walter Neumann* (Berlin).

Thieulin, R.: Colorimetrische Bestimmung des Glykogens. Journ. pharm. et chim. Bd. **21**, S. 91—93. 1920.

Glykogen gibt mit Jod in wässeriger Lösung eine rotbraune Färbung, deren Intensität bei großer Verdünnung mit dem Glykogengehalt wächst. Zur Bestimmung in der Leber zerstört man 3 g Substanz mit 100 g 60proz. KOH, fällt mit dem gleichen Volumen 95proz. Alkohols, löst in 10 ccm warmen Wassers, neutralisiert und versetzt pro ccm mit 1 Tropfen einer Lösung, von 1 g Jod und 2 g KJ in 20 ccm Wasser. Die mit reinem Glykogen bereiteten Vergleichslösungen sind beständig und können aufbewahrt werden. *Richter.*[c]

Bourquelot, Em. und H. Hérissey: Versuch zur biochemischen Synthese einer Mannobiose. Journ. pharm. et chim. Bd. **21**, S. 81—85. 1920.

Durch 10monatige Einwirkung von Seminase auf eine Lösung von d-Mannose und nachfolgende Zerstörung der unveränderten Mannose mit Oberhefe wurde eine

Lösung erhalten, aus der krystallisierte Produkte nicht isoliert werden konnten. Der darin enthaltene Zucker besitzt ein geringeres Reduktionsvermögen als Mannose, zeigt $[\alpha]_D$ = ca. + 20° und ist wahrscheinlich Mannobiose, denn er liefert ein in der Wärme lösliches Osazon und nach der Hydrolyse mit verdünnter H_2SO_4Glykosazon. *Richter.*[C]

Hahn, Arnold: Über Vereinfachungen des Kjeldahl-Verfahrens, insbesondere zur Bestimmung des Reststickstoffs. (*Laborat., inn. Abt., Krankenh. d. jüd. Gem., Berlin.*) Dtsch. med. Wochenschr. Jg. **46**, Nr. 16, S. 428—429. 1920.

Es wurde versucht, das Kjeldahlverfahren zur Bestimmung des Stickstoffs so zu verbessern, daß es in kleineren Laboratorien vor allem bei der Bestimmung des Reststickstoffs im Blut an die Stelle des ausgezeichneten, aber schwierigen und kostbare Apparatur erfordernden Bangschen Mikroverfahrens treten kann. Es wurde zugleich möglichste Beschränkung der Hilfsmittel und Abkürzung und Vereinfachung der Operationen angestrebt. An Stelle des Abzugs tritt ein „Dampfschlucker", der die bei der Verbrennung sich entwickelnden Gase in die Wasserleitung führt und durch ein Schwimmerventil gegen ein Zurücksteigen des Wassers gesichert ist. Die Destillation des gebildeten Ammoniaks wird ohne äußere Kühlung im Alkoholdampfstrom vorgenommen. Die Enteiweißung erfolgt unter Auffüllung auf das zehnfache Volumen an 1 ccm Serum mit Phosphorwolframsäure (mit 5% Natriumwolframat). 5 ccm des Filtrats dienen zur Bestimmung. Die Verbrennung erfordert 5 Minuten, die Destillation etwa 6 Minuten. Die Ammoniakmengen, die unter diesen Umständen titriert werden, sind so klein, daß $^n/_{100}$-Lösungen verwendet werden müssen. Da diese mit den sonst in der Acidimetrie üblichen Indicatoren nicht scharf titriert werden können, hat Bang die Jodometrie zu Hilfe genommen, für die ziemlich viele und nicht durchweg haltbare Lösungen erforderlich sind. Verf. schlägt einen aus Alizarinsulfosäure und Methylenblau gemischten Indicator vor, der acidimetrisch bei Verwendung absolut kohlensäurefreier $^n/_{100}$-Natronlauge einen scharfen Umschlag von Braungrün in Violett gibt. Der Dampfschlucker und der Destillierapparat werden von der Firma F. Hugershoff, Leipzig, Karolinenstraße, geliefert. *Schmitz* (Breslau).

Ganassini, Domenico: Über die Schiffsche Reaktion zum Nachweis von Harnstoff. (*Chem. physiol. Inst. Univ. Pavia.*) Boll. chim. farm. Bd. **59**, S. 3—5. 1920.

Man löst 5 Tropfen Furfurol in 2 ccm 96proz. Alkohols und versetzt mit 2 ccm Wasser und 1 ccm konzentrierter HCl. 1 Stunde stehen lassen. Wenige Tropfen dieser Lösung geben mit Spuren Harnstoff eine prächtige purpurrote, allmählich in Violett übergehende Färbung. Nach einigem Stehen wird die Flüssigkeit braun, dann schwarz und Ausfallen gleichgefärbter Niederschläge. Nach Versuchen des Verf. gelingt die Ausführung der Reaktion nur mit unreinem Furfurol, während sie mit reinster Ware (Kochpunkt 161—164°) ausbleibt. Die Verunreinigung, welche die Reaktion auslöst, ist Aceton. *Grimme.*[C]

Venn, Elfrida Constance Victoria: The influence of reaction on colour changes in tyrosine solutions. (Der Einfluß der Reaktion auf die Farbänderungen in Tyrosinlösungen.) (*Res. inst., Dairying, univ. coll., Reading.*) Biochem. journ. Bd. **14**, Nr. 2, S. 99—102. 1920.

Frühere Beobachtungen über die Färbung der Lösungen von Caseinogen und einzelner Amidosäuren durch gewisse Bakterien aus gefärbtem Stiltonkäse deuteten auf eine Abhängigkeit der Färbekraft von der Reaktion des Mediums. Zur genaueren Feststellung dieser Bedingungen dienten Versuche mit einem bestimmten Bakterienstamm und Tyrosin als Substrat. Der Aciditätsgrad der Lösungen nach einmonatlicher Wirkung der Bakterien wurde mit Hilfe einer besonders konstruierten Elektrode gemessen zugleich mit dem von Kontrollösungen, und die Färbungen bei den verschiedenen Proben festgestellt. Unterhalb von $p_H = 2{,}28$ trat gar keine Färbung auf. Bei 3,23 erschien eine hellbräunliche Färbung, die zwischen 5,83 und 9,47 in Tief-

braun oder Rotbraun überging. Oberhalb dieses Wertes kamen nur gelbliche Färbungen zustande und bei $p_H = 9{,}71$ trat überhaupt keine Färbung mehr auf. *Riesser* (Frankfurt a. M.).

Mc Kenzie, Alex. and John Kerfoot Wood: Observations on some organic compounds of arsenic. (Beitrag zur Kenntnis einiger organischer Arsenverbindungen.) (*Univ. coll., Dundee, univ., St. Andrews.*) Journ. of the chem. soc. Bd. **117/118**, Nr. 690, S. 406—415. 1920.

Die Arbeiten wurden im Zusammenhang mit der Chemischen Abteilung des englischen Munitionsministeriums unternommen.

1. Äthoxydichlorarsin durch Einwirkung von Na-Äthylat (15 g Na in 300 ccm Alkohol) auf $AsCl_3$ unter Kühlung, Kp. 145—146°$_{751}$, raucht an der Luft, wird von Wasser unter B. von As_2O_3 verseift, Ausbeute 59% d. Th. 2. Diäthoxychlorarsin durch 24stündige Einwirkung von 2 Mol. Na-Äthylat auf 1 Mol. $AsCl_3$ bei gewöhnlicher Temperatur und 1stündiges Erhitzen; Kp. 64—65°$_{20}$ und 159—160°$_{760}$, Ausbeute 69% d. Th.; verhält sich analog dem Äthoxydichlorarsin. 3. Äthyldichlorarsin $C_2H_5—AsCl_2$ durch 6tägige Einwirkung von Jodäthyl auf Natriumarsenit bei gewöhnlicher Temperatur, Überführung des zunächst erhaltenen, gelben $C_2H_5AsJ_2$ mit Na_2CO_3 in das Oxyd und Umsetzung des letzteren mit konz. HCl. 4. Phenyläthoxychloräthyllat; farbloses Öl vom Kp. 125—126°$_{12}$. Mit Wasser tritt allmählich Hydrolyse ein unter B. eines Körpers, der aus PAe. umkrystallisiert Nadeln vom Fp. 127—130° darstellt. 5. Diphenylcyanarsin $[C_6H_5]_2 \cdot As \cdot CN$ aus Diphenyläthoxyarsin durch Einleiten wasserfreier Blausäure bei 140°. Ausbeute 80% d. Th. Kp 213°$_{21}$. Besser aus Diphenylarsinoxyd, $[C_6H_5]_2$: As · O · As: $[C_6H_5]_2$ und wasserfreier HCN. Fp. 31—32° (aus PAe.). Das Diphenylcyanarsin ist sehr Alkaliempfindlich und bildet leicht das Diphenylarsinoxyd zurück. Einwirkung von Chlor auf das Diphenylcyanarsin führt bei Ausschluß von Feuchtigkeit zum Diphenylcyanarsindichlorid vom Fp. 130—133°. Mit Wasser tritt Zerfall ein unter B. von $[C_6H_5]_2$: AsO · OH. 6. Die Einwirkung von NaSH auf Diphenylarsinchlorid liefert nicht das Sulfid $[C_2H_5]_2$: As SH sondern die Verbindung $[C_6H_5]$: As · S · As: $[C_6H_5]_2$. *Erich Freund.*

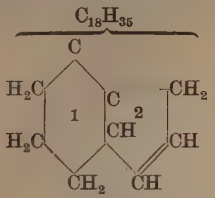
Fargher, Robert George and Frank Lee Pyman: The composition of salvarsan. (Die Zusammensetzung von Salvarsan.) (*Wellcome chem. res. laborat., London.*) Journ. of the chem. soc. Bd. **117/118**, Nr. 690, S. 370—377. 1920.

Kritische Untersuchung am Salvarsan des Handels. Kobers (J. Amer. Chem. Soc. 1919, **41**, 442) Annahme eines Methylalkoholgehaltes im Salvarsan, das durch Äther aus methylalkoholischer Lösung gefällt wird, wird auf Grund von Analysenergebnissen und Bestimmungen des Gewichtsverlustes im Vakuum bestritten. Hinsichtlich des Schwefelgehaltes im Salvarsan vertreten Verff. die Auffassung, daß derselbe einer Sulfamidogruppe $NH \cdot SO_3H$ zukommt; sie stützen sich auf die Erfahrung (vgl. Karrer, Ber. d. d. chem. Ges. **48**, 1061), daß die Reduktion von Nitrokörpern mit Hydrosulfit in alkalischer Lösung häufig zu Sulfamidosäuren führt. Ferner zeigt sich, daß der Neutralisationswert für Handelssalvarsan höher liegt als dem vorgefundenen Chlor entspricht. Wahrscheinlich ist auch eine geringe Menge Schwefels an Arsen gebunden, da im Destillat einer sauren Salvarsanlösung Schwefelwasserstoff nachweisbar ist. Verff. beschreiben die Darstellung reinen Salvarsans durch Reduktion einer wässerig-alkalischen Lösung von 3-Amino-4-hydroxyarsin-oxyd mit Hydrosulfit. Die Reinigung erfolgte nach der Vorschrift von Ehrlich und Bertheim (Ber. d. d. chem. Ges. **44**, 1264 und **45**, 762). Ferner wurde 3-Amino-4-hydroxyphenylarsinsäure mit unterphosphoriger Säure ausgeführt. Das Verhalten der so dargestellten Salvarsane zeigte nur geringe Unterschiede vom Verhalten des Handelssalvarsans. *Erich Freund.*

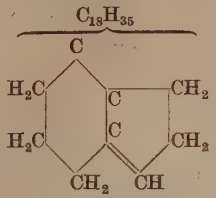
Windaus, A.: Über einige Umwandlungsprodukte des Cholestens und Pseudocholestens und über den Nachweis einer der Doppelbindung benachbarten Methylengruppe im Cholesterin. (*Allg. chem. Univ.-Laborat., Göttingen.*) Ber. d. dtsch. chem. Ges. Jg. **53**, Nr. 4, S. 488—497. 1920.

Cholesten und Pseudocholesten, wahrscheinliche Formeln I und II, wichtige Zwischenprodukte beim Übergang des Cholesterins in Cholansäure, sind ausführlich studiert. Aus beiden Kohlenwasserstoffen wurden drei verschiedene Ketone $C_{27}H_{46}O$ hergestellt, in denen sich die Carbonylgruppe im Ringe 2 an drei verschiedenen C-Atomen befindet. Nach der Bezifferung des Schemas III sind die Ketone als Cholestan-6-on

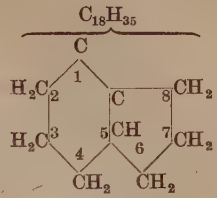
Cholestan-7-on und Cholestan-8-on (Formeln IV—VI) zu bezeichnen. Bei der Reduktion nach Clemmensen ergeben sie Cholestan.



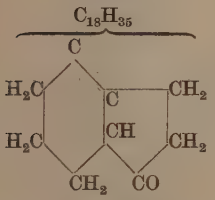
I. Cholesten.



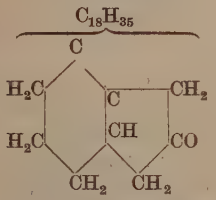
II. Pseudo-Cholesten.



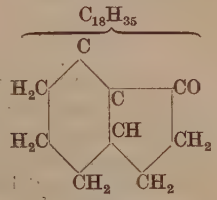
III. Schema.



IV. Cholestan-6-on.

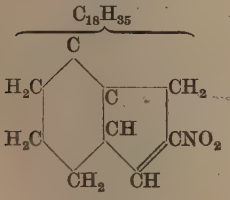


V. Cholestan-7-on (Hetero-cholestanon).

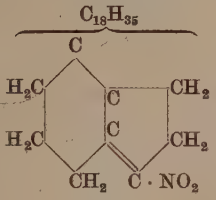


VI. Cholestan-8-on (Oxo-cholestan).

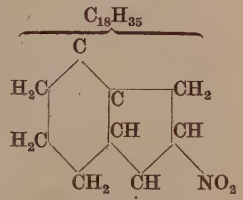
Bei der Behandlung von Cholesten mit Eisessig und rauchender HNO_3 gewinnt man leicht das schon kurz von Mauthner und Suida beschriebene Nitrocholesten; es addiert beim Kochen mit alkoholischer KCN-Lösung 1 Molekül Blausäure an die Doppelbindung. Bei der Reduktion mit Zinkstaub und Essigsäure liefert das Nitrocholesten ein Keton, das mit dem Heterocholestanon identisch ist. Das Heterocholestanon, das mit HNO_3 zu einer Dicarbonsäure (Formel XI) aufgespalten wird, gibt mit CrO_3 ein saures Oxydationsprodukt, das bei Destillation im Vakuum CO_2 abspaltet und einen ungesättigten Kohlenwasserstoff $C_{25}H_{42}$ oder $C_{25}H_{44}$ liefert, der bei der katalytischen Hydrierung in Äther-Eisessig mittels Palladium einen gesättigten Kohlenwasserstoff vom Schmelzpunkt 45° ergibt. Ähnlich wie das Cholestan-7-on verhält sich das 4-Chlorcholestan-7-on bei der Oxydation mit CrO_3, es liefert schlecht krystallisierende saure Oxydationsprodukte, die bei der Destillation einen ungesättigten Kohlenwasserstoff $C_{25}H_{40}$ vom Schmelzpunkt 76° geben. Dieser Kohlenwasserstoff ergibt bei der katalytischen Reduktion verschiedene isomere Produkte, je nachdem ob die H-Anlagerung in ätherischer oder in essigsaurer Lösung erfolgt.



VII. Nitro-cholesten.



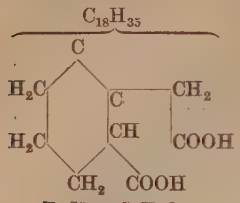
VIII. Nitro-pseudo-cholesten.



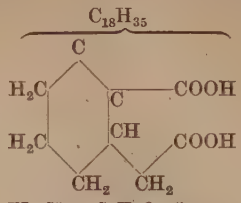
IX. Nitro-cholesten-hydrocyanid.

Ähnlich wie Cholesten läßt sich auch Pseudocholesten zu Nitropseudocholesten vom Schmelzpunkt 70° nitrieren (Formel VIII); bei der Reduktion mit Zinkstaub und Essigsäure erhält man ein schön krystallisiertes Keton vom Schmelzpunkt 98—99°, für das nur die Formel IV in Betracht kommt. Mit Zinkamalgam, Eisessig und konz. HCl liefert es Cholestan; die Reduktion des Nitropseudocholestens hat also in die Cholestan- und nicht in die Pseudocholestan-Reihe geführt. Bei der Oxydation mit rauchender HNO_3 liefert Cholestan-6-on eine Dicarbonsäure $C_{27}H_{46}O_4$, der die Formel X zukommen muß; sie ist verschieden von der Dicarbonsäure, die durch Oxydation des Cholestan-

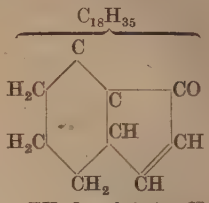
7-on entsteht. Die letztere, für welche die Formeln X oder XI möglich erscheinen, muß, da X vergeben ist, die Formel XI besitzen und die Aufspaltung des Cholestan-7-on geht mindestens in der Hauptsache zwischen Kohlenstoffatom 7 und 8 vor sich.



X. Säure $C_{27}H_{46}O_4$ aus Cholestan-6-on.



XI. Säure $C_{27}H_{46}O_4$ (isomer mit X.) aus Cholestan-7-on und Cholestan-8-on.



XII. Oxo-cholesten.

Bei der Oxydation des Cholestens mit CrO_3 entsteht ein einfach ungesättigtes Keton $C_{27}H_{44}O$, das Oxocholesten (Formel XII), in dem die Ketogruppe an Stelle einer CH_2-Gruppe getreten ist, die sich in Nachbarstellung zur Doppelbindung befindet. Wird nämlich Oxocholesten mit Palladium u. Wasserstoff reduziert, so nimmt es 1 Molekül Wasserstoff auf und liefert Oxocholestan $C_{27}H_{46}O$, das sich deutlich vom Cholestan-6-on und vom Cholestan-7-on unterscheidet. Bei der Oxydation mit rauchender HNO_3 entsteht eine Dicarbonsäure $C_{27}H_{46}O_4$, die identisch ist mit der Dicarbonsäure aus Cholestan-7-on und die Formel XI besitzt, sie kann nur hervorgegangen sein aus einem Keton, das den Carbonyl-Sauerstoff am C-Atom 7 oder 8 gebunden enthält. Da dem Heterocholestanon die Formel eines Cholestan-7-on zukommt, bleibt für das Oxocholestan nur die Formel eines Cholestan-8-on übrig. Es ist also bewiesen, daß sich im Cholesten eine CH_2-Gruppe an den ungesättigten Rest $-CH:CH-$ anschließt, und damit ist die Bindungsweise eines neuen C-Atoms im Cholesterin-Molekül festgelegt. *O. Rammstedt* (Chemnitz).

Rennie, Edward Henry, William Ternent Cooke, and Hedley Herbert Finlayson: An investigation of the resin from species of Xantorrhoea not previously examined. (Untersuchung des Harzes einer bisher nicht näher erforschten Spezies der Xantorrhoea.) (*Univ., Adelaide.*) Journ. of the chem. soc. Bd. **117/118,** Nr. 690, S. 338—350. 1920.

Verff. legen ihren Untersuchungen Harze von Kangaroo Island und West-Australien zugrunde. Die Harze waren entweder rot oder gelb gefärbt. Sie enthalten alle p-Cumaronsäure, entweder frei oder verestert, ferner p-oxy-Benzaldehyd. Die Wasserdampfdestillation der stark alkalischen Lösung des „roten" Harzes liefert 1. eine geringe Menge eines vanillinartigen Riechstoffes, 2. Paeonol (2-oxy-4-methoxy-acetophenon), welches als Hydrazon charakterisiert und in Nitro-Paeonol übergeführt werden konnte [durch Einwirkung von 5 ccm HNO_3 (1,41) auf eine Lösung von 10 g Paeonol in Eisessig], welch letzteres wieder zur entsprechenden Aminoverbindung mit Zinn und HCl reduzierbar war. 3. Spuren eines höhersiedenden Körpers, der nicht näher charakterisiert werden konnte. Die Dampfdestillation der alkalischen Lösung des „gelben" Harzes lieferte wieder einen vanilleartig riechenden Stoff, ferner Paeonol in größerer Menge, Oxy-Paeonol in einer Ausbeute von etwa zwei Dritteln des Paeonols, und einen geringen höher siedenden Anteil. Das „rote" Harz von X. Preissii aus West-Australien gibt bei der Destillation seiner stark alkalischen Lösung neben einem nicht definierten Riechstoff l-Citronellal, Paeonol, Oxypaeonol und eine Verbindung, die vielleicht als Methoxydiphenyläther anzusprechen ist. Daneben wird ein bisher nicht krystallisierbarer Körper von sehr hohem Siedepunkt erhalten. *Erich Freund.*

Dunbar, W. P.: Rangoonbohnen, Mondbohnen (Phaseolus lunatus). Gesundheitsingenieur Bd. **43,** S. 97—100. 1920.

Nach einer Übersicht über die einschlägige Literatur berichtet Verf. über eigene Untersuchungen an 34 Proben von Rangoonbohnen. Auf 100 g Bohnen wurden 16—57 mg HCN nachgewiesen. Nur bei 2 Proben lag der Gehalt unter 20 mg, bei

12 Proben zwischen 21 und 29 mg, bei 7 Proben zwischen 30 und 35 mg, bei 5 Proben zwischen 36 und 39 mg. 7 Proben ergaben 44—48 mg und 1 Probe 57 mg HCN. Wegen der Gefahr einer Gesundheitsschädigung, die durch die Zubereitung der Bohnen nicht völlig ausgeschaltet wird, empfiehlt Verf., Kinder unter 10 Jahren von dem Genuß von Rangoonbohnen auszuschließen. In einem Nachtrag wird über die Untersuchung von 52 Proben berichtet. Davon bildeten 9 Proben weniger als 20 mg Blausäure auf 100 g Bohnen, 38 Proben unter 35 mg, 14 Proben mehr als 35 mg HCN. Durch die küchenmäßige Zubereitung wurde in Übereinstimmung mit den Angaben anderer Autoren ca. $^3/_4$ der HCN aus den Bohnen entfernt. *Borinski.*°

Grimme, Cl.: Über einige in Kamerun angebaute Sojabohnen. (*Inst. f. angew. Botan., Hamburg.*) Chem.-Ztg. Bd. **44**, S. 194. 1920.

Die Untersuchung erstreckte sich auf 4 Sorten, und zwar: „Pingen", schwarz gefärbt, von nierenförmigen, mehr bohnenähnlichen Umrissen, gehörend zu Soja hispida platycarpa var. melanosperma Hz, „Cloud", zu Soja hispida var. atrosperma Hz. gehörend, ebenfalls schwarz, doch kurz oval und gedrungen, „Haberland", gelb, fast kugelig, und „Swau", weißlichgelb, gedrungen walzenförmig. Die beiden letzteren gehören zu Soja hispida tumida var. pallida Roxb. Bestimmt wurden äußere Merkmale, wie Farbe und Aussehen, Länge, Breite und Dicke, 1000—Korngewicht, sowie Rohnährstoffe und verdauliche Nährstoffe und der Ölgehalt Die erhaltenen Werte sind in Tabellen zusammengestellt (s. Original), aus denen sich ergibt, daß wenigstens im vorliegenden Falle die schwarzen Sorten die ölreichsten Samen liefern, somit sich deren Anbau am meisten lohnen würde, wenn nicht das 1000—Korngewicht so bedeutend niedriger wäre als bei den hellen Sorten. Es muß deshalb die geerntete Samenzahl bei der Sortenauswahl ausschlaggebend sein. Die erhaltenen Öle wurden untersucht. Die dabei ermittelten Kennzeichen der Öle und der aus ihnen erhaltenen Fettsäuren werden in Tabellen mitgeteilt. Als Anstrichöllieferanten eignen sich wiederum am besten die schwarzen Sorten infolge ihrer durch die höhere Jodzahl bedingten stärkeren Trockenkraft, wobei die Sorte „Pingen" als alleinige Vertreterin der Art Platycarpa einen großen Vorsprung vor den drei anderen hat. *Grimme.*°

Allgemeine Physiologie und Pathologie.

Allgemeine Biologie. Entwicklung. Zoologisches.

Kranichfeld, Hermann: Eine Erneuerung der Darwinschen Zufallstheorie. Naturwissenschaften. Jg. **8**, H. 21, S. 397—402. 1920.

Verf. kritisiert eine Arbeit von Stern, „Deszendenzprobleme im Lichte der Biologie und der Thermodynamik" (Naturwissenschaften 1918). Eine von Stern angenommene Analogie zwischen bestimmter Entwicklungsrichtung im Anorganischen und Organischen bestehe nicht, da die harmonischen Gesetzmäßigkeiten einer Keimzelle, die der organischen Entwicklung zugrunde liegen, ganz anderer Natur sind als die zufälligen Wärmebewegungen der Moleküle, die die Zunahme der Energie bedingen. Auch ein weiterer Analogieschluß zwischen organischen und anorganischen Entwicklungsursachen sei unrichtig, da die Keimzelle kein abgeschlossenes System darstelle, während gewisse von Smoluchowski entwickelte Gleichungen nur für geschlossene Systeme gälten. Die Ursache der Entwicklung liege nicht, wie Stern annehme, in der Einwirkung äußerer Faktoren, sondern in dem Wirken innerer Bedingungen. *Stern* (Tübingen).

Metzner, P.: Zur Mechanik der Geißelbewegung. Biol. Zentralbl. Bd. **40**, Nr. 2/3, S. 49—87. 1920.

Verf. sucht zu einer Darstellung der äußeren Mechanik der Geißelbewegung zu kommen, indem er an einem mechanischen Modell die in der Nähe rotierender geißelähnlicher Gebilde auftretenden Strömungserscheinungen beobachtet.

Er benutzte als Geißeln Drähte und Drahtspiralen verschiedener Biegsamkeit und Biegung, welche an einem Glasstäbchen befestigt mit abstufbarer Geschwindigkeit senkrecht oder

wagerecht gelagert in Wasser rotierten, dessen Strömungen durch elektrolytisch gewonnene langsam aufsteigende kleinste Gasbläschen sichtbar gemacht wurden. In Übereinstimmung mit theoretischen Erörterungen und Berechnungen ergibt sich folgendes: Starre in Wasser rotierende leicht abgebogene gerade Drähte beschreiben einen kegelförmigen Schwingungsraum und üben bei einem Abbiegungswinkel von der Längsachse von ca. 20° eine maximale Zugwirkung aus, die also zu einer Schwimmbewegung mit Geißel voraus führen würde. Zu einer rechtsläufigen Schraube gebogene Drähte erzeugen bei rechtsläufiger Rotation einen Vortrieb, bei Umkehr der Rotation einen Rücktrieb, deren Maximum bei einer Steigung der Schraube von 50° liegt. Sehr biegsame, elastische Drähte nehmen bei Rotation passiv Schraubenform an, die von einer aktiv eingehaltenen Form nicht ohne weiteres unterscheidbar ist, deren Steigungswinkel und Durchmesser des Rotationskegels aber mit der Umdrehungsgeschwindigkeit veränderlich ist. Sind die Geißeln nicht drehrund, so erhält auch der Schwingungsraum einen besonders bei schneller Rotation stark abgeflachten elliptischen Querschnitt. Durch die Rotation der Geißeln wird dem zugehörigen Körper eine gegensinnige Drehung erteilt.

Die am Modell gefundenen Verhältnisse finden sich folgendermaßen am lebenden Objekt verwirklicht: Die Geißeln der Flagellaten verhalten sich wie weiche biegsame Gebilde mit kegelförmiger Bewegung des basalen Teiles. Der Schwingungsraum ist rund bis flach elliptisch. Der Erfolg ist Zug der Geißeln auf den Körper und daher Schwimmen mit den Geißeln voraus. Nur bei gesteigerter Rotationsgeschwindigkeit kann eine passive Schraubengestalt der Geißeln und damit mäßige Fortbewegung mit vorangehendem Körper erzielt werden. Unter den Bakterien scheint dagegen bei Chromatium Okeni der Fall einer aktiven starren Geißelrechtsschraube verwirklicht, die bei Rechtsrotation den Körper vor sich herschiebt, bei Linksdrehung aber ihn hinter sich herzieht. Bei schraubenförmigen Bakterien, Spirillen und Thiospirillum jenense scheinen die Geißeln in erster Linie nur mittelbar zur Fortbewegung beizutragen, indem sie dem Körper die Drehung erteilen, mit welcher sich dieser durch das Medium hindurchbohrt. Über die innere Mechanik der Geißelbewegung ist schwer eine Vorstellung zu gewinnen. Wir müssen wohl im Protoplasma der Geißeln eine gewisse Materialsortierung und eine, wenn auch veränderliche, Anordnung der kontraktilen Substanz annehmen. Für einige Fälle (Chromatium) besitzt die Idee Bütschlis von den verseilten kontraktilen Fibrillen, die sich metachron kontrahieren, Wahrscheinlichkeit. Während aber bei Chromatium die Geißel aus fest miteinander verklebten Einzelgeißeln besteht, sind diese bei den Spirillen nur locker verbunden und können sich zu einem Geißelschopf aufspalten, woraus wiederum spezielle Eigenschaften ableitbar sind. *Thörner* (Bonn).

Janssens, F.-A.: Observations sur les mouvements des flagelles de la polytoma uvella (Ehrenbg.). (Beobachtungen der Geißelbewegungen bei Polytoma urella.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 10, S. 296—299. 1920.

Gelegentlich einer Untersuchung von Polytoma uvella wurden die Geißelbewegungen dieses kleinen Protisten beobachtet, und da hierüber keine Angaben in der Literatur gefunden wurden, genauer beschrieben. Die Bewegungen der Geißeln wurden im Dunkelfelde (Paraboloid von Zeiß) entweder durch die Lichtintensität oder durch Wärme verlangsamt und konnten auf diese Weise genau beobachtet werden. Wenn man von dem Moment ausgeht, da die beiden Geißeln dem Körper anliegen, so sieht man, wie sich die Geißeln oberhalb ihres Insertionspunktes zu krümmen beginnen und diese Krümmung langsam immer weiter nach dem Ende der Geißeln fortschreitet. Das Ende der Geißeln wird durch diese wellenförmige Biegung am Körper entlang nach vorn gezogen, bis beide Geißeln parallel zueinander, senkrecht über ihren Basalkörperchen stehen. Jetzt beginnt der eigentliche Schlag der Geißeln. Die Geißelfäden werden kurz oberhalb ihrer Basis plötzlich auseinandergezogen, die distalen Enden derselben können nur schwer infolge ihrer eigenen Trägheit und des Flüssigkeitswiderstandes dieser heftigen Bewegung folgen und bleiben daher zunächst hinter der Bewegung des basalen Teiles zurück. Dann trennen sie sich und beschreiben einen Halbkreis, dessen Zentrum die Basalkörperchen bilden und kehren so zum Ausgangspunkte zurück. Die Bewegungswellen, die über die Geißeln fortschreiten, scheinen durch rhythmische Reize von Blepharoblasten zu kommen. Diese Geißel-

bewegungen sind sehr zweckmäßig, um eine Vorwärtsbewegung in einer Flüssigkeit zu ermöglichen. *Voelkel* (Rostock).

Matsumoto, Takasabure: The granules, vacuoles and mitochondria in the sympathetic nerve fibers cultivated in vitro. (Granula, Vakuolen und Mitochondrien in den sympathischen Nervenfasern bei Deckglaskultur.) Bull. of Johns Hopkins hosp. Bd. **31**, Nr. 349, S. 91—93. 1920.

Zu Explantaten für Deckglaskultur wurden kleine Stückchen des Darmes von Hühnerembryonen (6.—9. Bruttag) verwendet. Die meisten Kulturen wuchsen in Lockescher Lösung, der 0,25% Dextrose und 10% Hühnerbouillon zugesetzt waren (Locke-Lewissche Lösung). Zwischen 10 und 24 Stunden erschienen gewöhnlich die zu untersuchenden sympathischen Nervenfasern, die oft zwischen 24 und 48 Stunden auf weite Strecken auswuchsen; doch traten nicht in allen Explantaten Nervenfasern auf. Die lebenden Kulturen wurden mit und ohne Vitalfarben studiert; ersteres Verfahren erleichtert die Beobachtung der Granula und Mitochondrien bedeutend. Die Färbung erfolgte für Granula und Vakuolen in Neutralrot (ca. 1: 20 000 Lockescher Lösung), für Mitochondrien in Janusschwarz Nr. 2 (ca. 1: 10 000 Lockescher Lösung). Nach Betrachtung der ungefärbten Fasern wurde die Kultur mit einem oder mehreren Tropfen Neutralrot beschickt, danach ein oder zwei Tropfen Janusschwarz zugesetzt und der Überschuß der Flüssigkeit mit einer feinen Pipette abgesogen; mitunter wurden Neutralrot und Janusschwarz in gemeinsamer Lösung oder Janusschwarz zuerst zum Präparat gegeben. Neutralrot färbt Granula und Vakuolen in wenigen Sekunden, Janusschwarz die Mitochondrien erst in mehreren Minuten. Die von verschiedenen Bruttagen stammenden Kulturen zeigten keine ausgesprochenen Unterschiede. Die Mitochondrien treten in verschiedenen Kulturen in sehr verschiedener Häufigkeit und Verteilung auf und zeigen niemals eine so regelmäßige Anordnung, wie man erwarten sollte, falls sie im Begriff ständen, den Nervenfibrillen den Ursprung zu geben; von letzteren wurde in den lebenden Kulturen nichts bemerkt, während sie von anderer Seite in fixierten Kulturen derselben Stadien beschrieben wurden (Kunstprodukt?). Die Mitochondrien sind mehr oder weniger regelmäßig orientiert, indem die Stäbchen und kurzen Fäden gewöhnlich parallel mit der Längsachse der Fasern gestellt sind, woraus man auf die Gegenwart unsichtbarer Neurofibrillen oder eine bestimmte molekulare oder metabolische Anordnung des Cytoplasmas schließen könnte. Die Mitochondrien zeigen eine sehr langsame Bewegung, sie sind zahlreicher in den größeren Nervenfasern und in den Bezirken nahe am Explantat. Auch die Neutralrot aufnehmenden Granula variieren stark in bezug auf Größe, Zahl und Verteilung. Sie zeigen lebhaftere, mitunter ruckweise Bewegung, besonders in der Längsrichtung der Faser und an der Peripherie. In älteren Kulturen sind sie nicht vermehrt, wie das gewöhnlich in Mesenchymzellen der Fall ist. Wahrscheinlich handelt es sich aber auch hier um Degenerationsgranula. Mit Neutralrot färbbare Vakuolen fanden sich nur selten, außer in den größeren Knoten der Nervenfasern, in denen auch die Granula besonders zahlreich sind; auch ungefärbte Vakuolen zeigten sich mitunter. *S. Gutherz* (Berlin).

Stübel, Hans: Mikroskopisch wahrnehmbare Veränderungen der Querstreifung des Muskels nach Versuchen am Frosch- und Insektenmuskel. (*Physiol. Inst., Univ. Jena.*) Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. **180**, S. 209—249. 1920.

Das frische Zupfpräparat des Muscul. sartor. oder eine Muskelfaser des unversehrten Muscul. cutaneus pectoris von Rana esculenta zeigt unter dem Mikroskop ein vom Insekten-, besonders Hydrophilusmuskel abweichendes Bild: Keine deutliche fibrilläre Längsstreifung, keine Gliederung in Säulchen, dagegen gleichmäßige Querstreifung, abwechselnd breite helle schwächer lichtbrechende Streifen „I“ und dunkle stärker lichtbrechende „Q“. Das breite Band I ist durch einen schmalen dunklen Streifen „Z“ in 2 Hälften geteilt. Das Bild Z I Q I wird als typische zusammengesetzte Querstreifung bezeichnet und weist eine Fachdicke von 2,5 μ auf. In atypischen Bildern kann der Streifen Z fehlen, kann eine Aufhellungszone Qh im Streifen Q auf-

treten, kann ein dunkler Streifen M als Hensensche Mittelscheibe in Q sichtbar werden. Relativ oft beobachtet man beim Fehlen von Z einen besonderen dunklen Streifen Mx in Q, der wohl nicht mit M identisch und vielleicht charakteristisch für die kontrahierte Muskelsubstanz ist. Er erscheint nur an frischen Präparaten, während die übrigen atypischen Bilder mit M und Qh sowohl an frischem wie an fixiertem gefärbtem Material gesehen werden und wohl nicht physiologisch bedingt, sondern Ausdruck besonderer Abbildungsbedingungen oder materieller Änderungen sind. — Neben dem typischen oder atypischen zusammengesetzten Querstreifungsbild tritt sehr häufig die sogenannte einfache Querstreifung auf, abwechselnd eine starklichtbrechende und doppelbrechende und eine einfach und schwächer lichtbrechende Schicht. Ihre Fachhöhe beträgt nur 0,9 μ. Die einfache Querstreifung findet sich nur an absterbenden oder abgestorbenen Fasern, sie ist eine Erscheinung der Nekrobiose und als solche irreversibel. Der Vorgang der Umwandlung von zusammengesetzter Querstreifung in einfache verläuft mikroskopisch beobachtbar in wenigen Sekunden. Es beginnt meist im Anschluß an schon bestehende einfache Querstreifung ein Sichtbarwerden von Längsstreifung, die Muskelsäulchen differenzieren sich und ziehen sich in der Längsrichtung zusammen. Die Querstreifung wird verwaschener und im ganzen unregelmäßig infolge der Parallelverschiebung der Säulchen. Der „Z"-Streifen schwindet, die Fachhöhe wird kleiner durch die Säulchenkontraktion. Hervorgerufen wird diese Umwandlung durch starke Reize verschiedener Art: mechanisch (Zupfpräparat, gequetschte Stellen), elektrisch, osmotisch und chemisch (verschiedene Salzlösungen verschiedener Konzentration, Chloroform), thermisch (Wärmestarre). Auch bei der Totenstarre tritt sie auf. Allerdings werden nicht immer alle Fasern umgewandelt. Bemerkenswert ist, daß bei sehr schnellem Absterben (starke Salzlösungen, hohe Temperatur, gewöhnliche Fixierungsmittel) die Umwandlung weniger vollkommen zustande kommt und auch der abgestorbene Muskel dann seine zusammengesetzte Querstreifung mit Z-Streifen beibehält. — Nach alledem scheint der Übergang in einfache Querstreifung der Ausdruck eines letzten zur Verkürzung führenden Lebensprozesses zu sein, der zur Entwicklung eine gewisse Zeit braucht. — Daß dabei eine Absonderung in offenbar präformierte Längselemente sichtbar wird und daß sich diese Muskelsäulchen einzeln nacheinander kontrahieren, beweist ihre funktionelle Einheit. Die Kontraktion eines Säulchens schreitet von Fach zu Fach fort, indem scheinbar der Kontakt mit der bereits gebildeten einfach quergestreiften Substanz den übertragenden Reiz für die weitere Umbildung in solche abgibt. Mit einem rein flüssigen Aggregatzustand der kontraktilen Substanz scheint die isolierte Kontraktion der Muskelsäulchen unvereinbar, da diese sich unter erhaltener Struktur wie ein durchschnittener elastischer Faden, wenn auch nicht in allen Teilen gleichzeitig wie ein solcher, nach einer Richtung hin zusammenziehen. — Zum Schluß werden einige Beobachtungen unter Dunkelfeldbeleuchtung an den Thoraxfibrillen von Insekten mitgeteilt. Sie ergeben, daß jede Fibrille von einer besonderen stark lichtbrechenden Hülle (Außenschicht) umgeben ist, während der Inhalt viel geringere Brechung und fast homogenes Aussehen hat. Im Zusammenhang mit dieser Hülle steht die „Z"-Schicht, die von ringförmigen Verdickungen derselben ausgeht. Ein der „Z"-Schicht analoges, aber viel zarteres und selteneres Gebilde ist die „M"-Schicht. Q- und I-Streifen sind im Dunkelfeld oft kaum zu unterscheiden. Durch verschiedene Funktionszustände bedingte Veränderungen im optischen Verhalten ließen sich im Dunkelfeld nicht feststellen. *Thörner* (Bonn).

Gérard, Pol: A propos des cellules pigmentaires de la mamelle de la chatte. (Über die Pigmentzellen in der Milchdrüse der Katze.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 14, S. 579—581. 1920.

Im Bindegewebe der Milchdrüse der Katze finden sich, wie schon von anderer Seite beschrieben, große polyedrische oder spindelförmige Pigmentzellen, die in individuell und in bezug auf die Verteilung innerhalb einer Drüse sehr wechselnder Zahl, meist nur spärlich auftreten. Das Studium einer Milchdrüse, in der diese Zellen sehr zahl-

reich vorhanden waren, gestattete die Feststellung ihrer Entwicklung. Innerhalb des Bindegewebes in zwei durch Übergänge verbundenen Formen auftretend (1. von der Größe einer gewöhnlichen Bindegewebszelle, einkernig, mit ungleich großen, kugeligen, hellbraungelb gefärbten Granula, 2. viel voluminöser, mit größeren, oft maulbeerförmigen, dunkler gefärbten Granula), werden sie in einem bestimmten Stadium ihrer Entwicklung amöboid und durchqueren dann das Epithel der Milchgänge und der Drüsenläppchen, um schließlich in ihr Lumen zu geraten, wo sie wahrscheinlich einem Degenerationsprozeß verfallen. Darauf deutet, daß die Pigmentgranula schon im intraepithelialen Stadium ihre braune Farbe in ein Hellgelb umwandeln. Dieselben nehmen jetzt auch basische Anilinfarben sehr lebhaft auf, während im Bindegewebsstadium eine derartige Färbung durch den gelbbraunen Ton des Pigments modifiziert wird. Die Granula zeigen stets negative Eisenreaktion, sie bestehen, wie durch besondere Färbungen sich ergibt, aus einer xylolresistenten Kombination eines Lipoids, eines Pigments und eines Albumins, wie eine solche bereits Ciaccio (1910) aufgefunden hatte. Der Ursprung der Pigmentzellen ist ein dreifacher: 1. aus Clasmatocyten, von deren Mitochondrien die Pigmentkörner herzuleiten sind, 2. aus Mastzellen, deren Granula ihre Metachromasie verlieren und sich zu größeren Gebilden agglutinieren, 3. sehr selten aus Fibroblasten. Über den Zeitpunkt des Auftretens der Lipoidreaktion der Granula werden für die Formen 1 und 3 Angaben gemacht. Die von anderer Seite geäußerte Hypothese, daß die geschilderten Zellen ihr Pigment nach dem Warzenhof transportieren, bestätigte sich nicht. *S. Gutherz* (Berlin).

Krempf, Armand: Observations sur le développement de deux Hexacoralliaires (Pocillopora cespitosa Dana; Seriatopora subulata Lamarck). Découverte de stades primitifs révélateurs de l'origine scyphostrobilaire des Anthozoaires. (Beobachtungen über die Entwicklung zweier Hexacorallien [Pocillopora cespitosa Dana; Seriatopora subulata Lamarck]. Entdeckung primitiver Stadien, die den scyphostrobilären Ursprung der Anthozoen beweisen.) Cpt. rend. hebdom. des séances de l'acad. des sciences Bd. **170**, Nr. 17, S. 1016—1019. 1920.

Bei den Larven der oben genannten Anthozoen fand Verf., daß sie ein aus 3 metameren tetraradiären Segmenten aufgebautes Stadium durchlaufen, worauf eine Atrophie der ventralen Strukturen der Segmente eintritt und so die schon lange bekannte frühzeitige bilaterale Symmetrie dieser Larven zustande kommt. Schließlich entsteht durch eine nochmalige Umbildung die endgiltige radiäre Symmetrie (hexamer bzw. [bei anderen Formen] octomer) der erwachsenen Tiere. Diese Befunde sprechen gegen die Hypothese Balfours und Sedgwicks über den Ursprung der metameren Segmentierung in der Tierreihe. Sie gestatten, da die Larve der Anthozoen ein strobilaartiges Stadium durchläuft, dieselben von den Scyphozoen abzuleiten und eine neue Theorie der Metamerie zu entwickeln. *S. Gutherz* (Berlin).

Clermont, D.: Sur le développement de la tente du cervelet chez la taupe (Talpa Europea). (Über die Entwicklung des Kleinhirntentoriums beim Maulwurf.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 14, S. 522—523. 1920.

Der Verf. untersuchte die Entwicklung der Hirnhäute des Maulwurfs an einem Material von 13 Embryonen im Bereich der Stadien von 9 und 34 mm (Geburt) Länge. Diese Mitteilung behandelt nur das Kleinhirntentorium. Bei erwachsenen Tieren läßt es sich vergleichen mit dem höherer Säugetiere. Nach Kölliker entwickelt sich das bleibenden Tentorium vorwiegend aus einer Falte der Schädeldecke; aus der primitiven Gefäßschicht dringen mehrere Hervorragungen zwischen die verschiedenen Hirnbläschen vor. An Sagittalschnitten durch Embryonen von 16, 20, 30 und 34 mm stellt man nun eine blattartige Falte fest, welche an den Seitenwänden und an der Basis des Schädels angeheftet ist, deren freier, fast zirkulär verlaufender Rand den hinteren Umfang des Zwischenhirns und den vorderen des Mittelhirns umgreift. Sie teilt den Schädelraum in zwei Teile: der vordere enthält die Vorderhirnbläschen und die Sehhügel, der hintere das Mittel-, Hinter- und Nachhirn. Dieses Blatt ist analog

dem Kleinhirntentorium und das Tentorium cerebelli Köllikers beteiligt sich nicht an seiner Bildung. Aber was wird aus dem Tentorium cerebelli? Es verliert schließlich den Charakter eines einfachen Blattes. Sein anfänglicher, horizontal gerichteter Teil sendet zwei oder drei Verlängerungen senkrecht nach unten, welche das Kleinhirn in drei oder vier Lappen zerteilen. Das Kleinhirntentorium (tente du cervelet) wird gebildet von dem mittleren Balken der Schädelbasis (Rathke), dem vorderen Köllikers, und der Falte, welche die Vorderhirnbläschen vom Zwischenhirn trennt und die eine Abfaltung der Falx cerebri ist. Das Tentorium cerebelli Köllikers bildet die Piafalten, welche die Grenzen für die Anlagen der Kleinhirnlappen bestimmen; es hat keine Beziehungen zu den Seitenflächen der Meningen. *B. Dürken* (Göttingen).

Arps, George F.: Polydactylism and the phenomenon of regeneration. (Polydaktylie und Regenerationsvorgang.) Journ. of the Americ. med. assoc. Bd. **74**, Nr. 13, S. 873—874. 1920.

Verf. erwähnt Fälle von Polydaktylie, die seit dem 17. Jahrhundert in der Literatur niedergelegt sind (Gould, G. M., and Pyle, W. L.: Anomalies and Curiosities of Medicine, Philadelphia, W. B. Saunders, 1897), erörtert die Frage der Vererbung unter Hinweis auf Familienstammbäume bei Davenport, C. B.: Heredity in Relation to Eugenics, New York, Henry Holt & Co., 1915, erinnert an das Vorkommen der Anomalie bei Tieren und bringt einen Fall, in dem bei einem 21jährigen Alabamaneger 6 Finger an jeder Hand gefunden wurden. Die überzähligen Finger hatten gleiche Lage und Beschaffenheit, kein knöchernes Gerüst, keine willkürliche Bewegungsmöglichkeit, ganz geringes Gefühl. Aus der Familiengeschichte ergab sich, daß die Anomalie auf der mütterlichen Seite fehlte und nur bei Vater, bei Geschwistern und Schwesterkindern vorkam und angeblich auch beim Großvater und bei einem Onkel bestand. Beim Vater sollen die überzähligen Finger, nachdem er sie abgeschnitten, wieder gewachsen sein, so daß erneute Entfernung notwendig geworden sei. Vorausgesetzt, daß die Angaben auf Wahrheit beruhen — Verf. konnte sich nicht durch eigene Untersuchung vergewissern —, würde dieser Regenerationsvorgang dem entsprechen, was niederen Tieren eigentümlich ist. *Busch* (Erlangen).

Noc, F. et G. Curasson: Filaire de la corneille du sénégal. (Krähenfilarie aus Senegal.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 14, S. 520—522. 1920.

Die Verff. fanden bei einer aus der Umgebung von Dakar stammenden Krähe (Corvus scapulatus Daudin) frei im Peritoneum eine Mutterfilarie von 137 mm Länge und 0,7 mm Breite. Am Kopfende kaum verjüngt und abgerundet, besitzt sie weder Lippen noch Buccalpapillen. Die Geschlechtsöffnung ist 6,2 mm vom Vorderende entfernt. Im Kubikzentimeter Blut waren 72 Mikrofilarien mittels des Hämatokriten aufzufinden. Sie sind gescheidet und messen mit Scheide 195 und 7 μ, ohne Scheide 178 und 5,2 μ im Mittel. Im vorderen Drittel liegt der Genitalporus, auf der Grenze von zweitem und drittem Drittel der Exkretionsporus. Der Überträger konnte nicht ermittelt werden. *Koehler* (Breslau.)

Faust, Ernest Carroll: Pathological changes in the gasteropod liver produced by fluke infection. (Pathologische Veränderungen in der Schneckenleber infolge von Infektionen mit Leberegellarven.) (*Dep. of pathol., Peking union med. coll., Peking.*) Bull. of Johns Hopkins hosp. Bd. **31**, Nr. 349, S. 79—84. 1920.

Verf. untersuchte die Lebern der folgenden Schnecken, die er mit Miracidien, Sporocysten, Redien oder Cercarien der folgenden Trematoden befallen fand (Planorbis trivolvis, P. guadelupensis, Physopsis africana, Physa gyrina und Ph. sp., Limnaea proxima, Goniobasis carinifera u. a. — Cercaria convoluta, C. acanthosoma, C. isocotylea, C. gigas, C. micropharynx, C. quatuorsolenata, Schistosoma mansoni). Er gibt einen kurzen Bericht mit 7 Abbildungen, der freilich von einem anderen Autor (Mills, G. R.) abgeändert wurde, über die Histologie der normalen Leber und der durch die Infektion hervorgerufenen Veränderungen. An Epithelzellen in den Tubuli

der Leber unterscheidet er nur 2 Arten, einerseits die Kalkzellen der älteren Autoren, die er aber in Gegensatz zu diesen auch bei Wasserschnecken gefunden hat und deren dichtgelagerte, opalescierende Körnchen er nicht für Tricalciumphosphat, sondern für basische Eiweißstoffe hält; andererseits kleinkernige Leberzellen, die an Einschlüssen häufig Fett und Glykogen führen. Alle Zellen der Leber üben sekretorische, exkretorische und resorbierende Funktionen aus. Die Infektion erfolgt durch die Blutbahn; in der Leber angelangt, setzen sich die Larven in den Interstitien zwischen den Tubuli fest und schädigen das Gewebe auf dreierlei Weise: Erstens entziehen sie ihm beträchtliche Mengen von Nährstoffen (z. B. Glykogen), zweitens auf rein mechanischem Wege, indem sie infolge ihrer regen parthenogenetischen Vermehrung rasch an Volumen zunehmen und das Wirtsgewebe verdrängen, sowie durch Zytolyse sowohl in den Tubulusepithelien als auch in den Interstitien bei ihren Bewegungen und Wanderungen; drittens durch ihre Exkretstoffe. An den Zellen wurden die verschiedensten Anzeichen pathologischer Veränderung bemerkt, so Vakuolisierung, Pyknotischwerden und Zerfall der Kerne, Ausstoßen von „Chromidien" aus dem Kerne und durch die Zellwand hindurch ins Lumen des Tubulus, ferner häufige mehrpolige Mitosen, von denen eine dreipolige abgebildet wird, u. a. m. Ein kurzer Vergleich mit der von Leberegeln befallenen Vertebratenleber ergibt mancherlei Übereinstimmungen. *Koehler.*

Hase, Albrecht, Über den Putzvorgang bei der Schlupfwespe Lariophagus distinguendus (Först). Naturwiss. Wochenschr. Bd. **19**, Nr. 6, S. 81—87. 1920.

Die genannte Schlupfwespe ist als Larve ein Parasit der Larve des Kornkäfers Calandra granaria. Das Tier putzt besonders die Antennen, das Abdomen, die Flügel; bei Verunreinigung durch Staub werden zuerst die Seiten des Abdomens (Stigmen), bei Benetzung mit Wasser zuerst die Fühler gereinigt. Im ersteren Falle bedürfen die Füße selbst bald einer Reinigung, das Tier zieht die Beine durch den Mund; oberhalb der Mandibeln häuft sich ein Haufen Staub und Schmutz an, den die Wespe dadurch entfernt, daß sie das Gesicht auf den Boden aufdrückt und durch wischende Bewegungen den Unrat beseitigt. Sonst putzt sich die Wespe im allgemeinen mit einem Bein allein oder gleichzeitig mit 2, 3 oder 4 Beinen. Die Analyse ergab über 30 verschiedene Möglichkeiten, das Putzgeschäft zu erledigen, wobei oft unglaubliche Stellungen einzunehmen sind. Die Putzzeit dauert wenige Sekunden bis 4 Minuten. Das Tier putzt sich nach natürlicher oder künstlicher Bestäubung, nach mechanischen (Schütteln), chemischen (Riechstoffe) und auf Wärmereize hin, und zwar in allen möglichen Lagen (sogar überhängend). *Matouschek* (Wien).

Heyde, H. C. van der: Einige Beobachtungen über die Psychologie der Ameisen. (*Physiol. Laborat., Univ. Amsterdam.*) Arch. néerland. de physiol. de l'homme et des animaux Bd. **4**, S. 259—281. 1920.

Verf. arbeitete mit Formica rufa. In einer ersten Versuchsreihe wurden die Tiere auf geneigte freischwebende Stäbchen gesetzt, wo sie zuerst hin- und herliefen, an den freien Enden stutzten und dann bald lernten, sich von dem niederen Ende herabfallen zu lassen. Die Lernfähigkeit der einzelnen Tiere war sehr verschieden, einige lernten vorzüglich, andere gar nicht. Bemerkenswert ist, daß eine einzige, freilich sehr unangenehme Erfahrung (Fallen in Essig) genügte, um sämtliche Tiere, welche sie machten, für immer vom Sichfallenlassen abzuhalten. Das einmal Erlernte wird also hier, wo es sich als biologisch unzweckmäßig erweist, unverzüglich wieder vergessen. — Ferner brachte Verf. seine Ameisen in das schon von Yerkes und Eldering verwandte Labyrinth, das aus 4 langen, durch alternierende, in den Längswänden liegende Türen verbundenen Kammern besteht. Jede einmal hineingebrachte Ameise irrte beim ersten Versuche in der ersten Kammer sehr oft und lange umher, in der zweiten Kammer schon weniger lange, die dritte und vierte wurden meist auf dem kürzesten Wege durchmessen. Bei wiederholtem Hineinsetzen fanden die Ameisen den kürzesten Weg bald mit erstaunlicher Sicherheit. Auch auf einer Kriechbahn von T-Gestalt, an deren einem T-Balkenende ein Nesteingang angeschlossen war, während der andere Balken

frei in der Luft endigte, lernten die Ameisen recht bald, sofort den rechten Weg zum Neste einzuschlagen und den verkehrten zu vermeiden. In allen Versuchen war für gleichmäßige Beleuchtung gesorgt, und die Unterlagen wurden nach jedem Versuche gewechselt, um Geruchsspuren zu vermeiden. — Nach der Ansicht des Verf.s spielt bei rufa der Fährtengeruch keine große Rolle, dagegen ist der Ferngeruch gut entwickelt, was mit der folgenden Vorrichtung nachgewiesen wird. An beiden Balkenenden eines T-förmigen Gangsystemes werden Geruchskammern mittels Gummischlauches angeschlossen, am Ende des Mittelbalkens setzt ein Aspirator an, der gegen sich hin einen Luftstrom erzeugt. Die Ameisen werden nun in die Mitte des Balkenganges hineingesetzt, dort wo der Mittelgang einmündet, und eine oder beide Riechkammern mit biologisch bekannten und für die Ameise bedeutsamen Düften beschickt (Ameisen aus demselben oder fremden Neste, feuchte oder trockene Luft, Honig usw.). Aus der Richtung, die die Ameisen einschlagen, sowie aus den Fühlerbewegungen, die immer nur gegen die Geruchsquelle hin erfolgen, läßt sich entnehmen, daß die Tiere die genannten Gerüche mindestens auf die halbe Länge des T-Balkens wahrnehmen müssen, dessen Maße leider nicht angegeben sind. *Koehler* (Breslau).

Löhner, L.: Untersuchungen über den sog. Totstellreflex der Arthropoden. 2. Mitt. III. Über Tenthrediniden-Reflexe. (*Physiol. Inst., Univ. Graz.*) Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 180, S. 250—259. 1920.

Arge pagana Panz., eine Tenthredinide, zeigt als Afterraupe den Totstell- und den Schreckstellungsreflex, das erwachsene Insekt dagegen nur den Totstellreflex. Die Schreckstellung wird nur am Orte des natürlichen Vorkommens der Afterraupen, d. h. am Blattrande eingenommen. Die Raupen erheben blitzschnell und alle gleichzeitig die Hinterleiber, indem alle Abdominalfüße loslassen; jüngere heben ihn in parabolischem Bogen aufwärts, ältere in S-förmiger Krümmung. Dieselben Reize (Druck, Erschütterung, Berührung, optische Eindrücke), die am Blattrande den Schreckstellungsreflex auslösen, haben in anderer Umgebung nur Totstellen zur Folge. Einmalige nicht zu starke Reize rufen die beschriebene Schreckstellung hervor; wiederholte Reize können, bei bestehender Schreckstellung, noch ein Hin- und Herpendeln des Hinterleibes hervorrufen, wohl geeignet, um etwa Schlupfwespen abzuschrecken; stärkste Reize endlich bewirken stets nur Totstellen. Die schachbrettartige Zeichnung der Afterraupen wird als Warnfarbe gedeutet. Die Zeichnung bildet sich während der Entwicklung erst allmählich heraus; das gleiche gilt nun von dem Schreckstellungsreflex auch, der ja bei den jüngsten Tieren fehlt und sich dann erst allmählich zur Vollkommenheit herausbildet. So sind engere Beziehungen zwischen beiden zu vermuten. *Koehler.*

Schwan, Albrecht: Vogelgesang und Wetter, physikalisch-biologisch untersucht. (*Zool. Inst., Univ. Halle.*) Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 180, S. 341—347. 1920.

Die Beobachtungen Schwans schließen sich an die früheren Untersuchungen Haeckers an, welcher als erster eingehendere Beobachtungen über diese Vorgänge anstellte und dabei fand, daß ein gewisser Helligkeitsgrad frühmorgens die einzelnen Vogelarten weckt und durch Schwankungen in der Helligkeit auch der Beginn des Gesanges entsprechend verschoben wird. An diese Voruntersuchungen knüpft Verf. an, und er will die viel umstrittene Wirkung des „Wetters" auf die heimische Vogelwelt klarstellen. — Die Beobachtungen wurden im Kurpark zu Wittekind bei Halle angestellt und durch entsprechende Kontrollbeobachtungen an anderen Orten ergänzt und, wie wir gleich hier anführen, bestätigt. Von Anfang März 1919 bis 31. Juli 1919 wurden Tag für Tag die Beobachtungen durchgeführt. Mit Hilfe exakter Methoden stellte Schwan die einzelnen Faktoren des Wetters fest. An Ort und Stelle wurde die jeweilige Helligkeit bestimmt mit Hilfe eines Weberschen Photometers. Ferner wurde die Lufttemperatur, die relative Feuchtigkeit und die elektrische Leitfähigkeit der Luft gemessen; Windgeschwindigkeit und Bewölkung wurden geschätzt und diese Schätzungen durch die gesamten Aufzeichnungen der meteorologischen Station der Wetterwarte Halle ergänzt. — Die ausführlichere Arbeit erscheint an anderer Stelle

und Verf. gibt nur einen Auszug aus der gesamten Arbeit, deren Resultate kurz mitgeteilt werden. Die Beobachtungen ergaben, daß die Helligkeit der Hauptfaktor ist; nach ihm regelt sich der Anfang des Gesanges der einzelnen Arten. Verf. bezeichnet diesen Helligkeitsgrad als „Weckhelligkeit"; unter dem Einfluß meteorologischer Faktoren schwankt diese jedoch etwas. Gegenseitiges Wecken der einzelnen Arten findet nicht statt; diese beginnen erstaunlich regelmäßig, fast auf die Minute, ihren Morgengesang. Ebenso findet, durch Lichtverhältnisse bedingt, der Abendge ang sein Ende, und zwar ungefähr in umgekehrtem Verhältnis als am Morgen, d. h. die am zeitigsten beginnenden Sänger (Rotschwänzchen, Drosseln) hören auch am spätesten auf. Bei trüben Tagen fangen alle Arten später an zu singen, nämlich erst dann, wenn der Helligkeitsgrad jeder Art erreicht ist. Zur Zeit der Mauser ist die Reizempfindlichkeit herabgesetzt und die Vögel beginnen erst bei größerer Helligkeit ihren Gesang, umgekehrt ist während der Brutzeit die Empfindlichkeit gesteigert, was sich in bestimmten Kulminationszeiten des Beginnens kundtut, welche sich aus der Gleichmäßigkeit der Anfangszeiten herausheben. Die Sangesstimmung ist vom Wetter abhängig. Gute Stimmung äußert sich in besonders frühem Gesange. Gegen die verschiedenen Witterungsfaktoren sind die einzelnen Arten verschieden empfindlich; als recht einflußreich hat sich die Windwirkung ergeben. Regen wirkt nur von einer gewissen Stärke ab. Bei steigendem Luftdruck und Klarheit der Luft ist die Sangesstimmung gut, bei fallendem Druck läßt sie nach. — Schwan glaubt den Beweis erbracht zu haben, wie sehr die Vogelwelt vom Wetter abhängig ist, und wie viele Ähnlichkeiten in dieser Hinsicht zwischen Mensch und Vogel bestehen. *Albrecht Hase* (Berlin-Dahlem).

Allgemeine Nerven- und Muskelphysiologie.

Pütter, August: Studien zur Theorie der Reizvorgänge. VII. Mitt. Das Abklingen der Erregung. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. **180**, S. 260—290. 1920.

In konsequenter Durchführung der in den ersten Studien dieser Reihe aus rein physikalischen und chemischen Prinzipien heraus entwickelten theoretischen Anschauungen über die Reizvorgänge bespricht die vorliegende Arbeit am Beispiel des Auges die Vorgänge, die nach Unterbrechung der Reizung sich abspielen. Dabei ist zu trennen das Abklingen der Erregung und die Wiederherstellung der Erregbarkeit. Die früher entwickelte Grundgleichung der Reizvorgänge, die darauf fußt, daß die jeweilige Konzentration der Erregungsstoffe (R-Stoffe) den Zustand des Systems bestimmt, beschreibt wie das Anklingen so auch das Abklingen der Erregung. Die Erregung ist verschwunden, wenn die Konzentration der R-Stoffe nicht mehr merklich von ihrem Wert im Grundumsatz entfernt ist. Das Absinken ihrer Konzentration geht um so schneller vor sich, je größer der Diffusionskoeffizient ist, welcher infolge der Reizung gestiegen war, und zwar um so höher, je stärker und anhaltender der Reiz gewesen (Umstimmung). Die Berechnung ergibt in guter Übereinstimmung mit Schlüssen aus der praktischen Beobachtung, daß das an sich sehr schnelle Abklingen der Erregung (unter $^1/_{10}$ Sek.) nach starken und langdauernden Reizen mit größerer Geschwindigkeit verläuft als nach schwachen und kurzen. Die längste Zeit z. B. würde das Abklingen der Erregung benötigen nach ganz kurzen, sehr starken Lichtreizen auf das dunkeladaptierte Auge, wenn hier bei hoher Konzentration der R-Stoffe der nur langsam steigende Diffusionskoeffizient noch niedrig geblieben wäre. — Nach dem Schwinden der Erregung bleibt das Sinneselement im Zustand der verminderten Erregbarkeit zurück, der sich erst in geraumer Zeit ausgleicht. Die Konzentration der R-Stoffe sinkt infolge des noch erhöhten Diffusionskoeffizienten unter ihren Wert im Grundumsatz und nähert sich diesem langsam mit abnehmenden Diffusionskoeffizienten wieder. So besteht die Erholung darin, daß der durch die Reizung erhöhte Diffusionskoeffizient allmählich, gleichsam elastisch, seinen Anfangswert wieder erreicht. Die Geschwindigkeit dieser rückläufigen Änderung ist in jedem Augenblick der Entfernung vom Gleichgewichtszustande direkt proportional. Es ist also die Geschwindigkeit der

Erregbarkeitsänderung mit der Zeit ebenso wie die Höhe der Erregbarkeit eine Exponentialfunktion der Erholungszeit. Eine Durchrechnung mit Hilfe einer derartig gewonnenen Gleichung der Erholung ergibt mit den beobachteten Zahlen für die Adaptationsfähigkeit der Fovea centralis die beste Übereinstimmung. Wie von der Theorie gefordert, ist die Dunkeladaptation der Fovea erst nach 2 Stunden nahezu vollendet und ist die Lichtempfindlichkeit dann um das 35fache größer als unmittelbar nach Aufhören des Reizes. — Ein scheinbarer Widerspruch für die Dunkeleinstellung der Netzhautperipherie findet seine Erklärung in der Summation der Wirkung einer größeren Anzahl reizbarer Elemente, deren jedes einzelne sich entsprechend der Theorie erholt. — Aus Beobachtungen scheint hervorzugehen, daß die Erregbarkeit der Netzhaut durch starke Reize nicht beliebig tief herabgesetzt werden kann, sondern daß eine Begrenzung erfolgt durch das Auftreten von Nachbildern. Diese Erscheinung führt zu einer theoretischen Erklärung der Nachbilder auf Grund der Annahme, daß auch hier die Zusammensetzung des reizbaren Systems aus mehreren Elementen zu berücksichtigen ist, z. B. Sinneszelle + Nervenzelle, und daß immer die Konzentration der R-Stoffe des einen als chemischer Reiz auf das andre wirkt, wobei es zu Hemmung und Förderung kommen kann. Auch diese Erklärung deckt sich gut mit verschiedenen angeführten Beispielen aus der Erfahrung. — Bezüglich der Größe der eben noch merkbaren Lichtlücken entspricht die einfache Theorie nur insofern der Beobachtung, als diese mit abnehmender Reizstärke wachsen müssen. Aber die Lücken sind größer, als theoretisch zu erwarten. Diese Unstimmigkeit wird wiederum dadurch verständlich gemacht, daß wir nicht ein einzelnes reizbares System, sondern eine ganze Kette solcher Systeme vor uns haben, deren letztes allein sinnlich erfahrbar ist. Als Reiz für jedes zentralere wirkt die R-Stoffkonzentration des nächsten peripheren. Diese Reize können wir aber nicht plötzlich ausschalten. Ihre Wirkung dauert fort. Daher wird die Gesamtzeit des Abklingens vervielfacht. Wo es sich, wie hier und an anderen Punkten in dieser Studie, um Vorgänge handelt, die an mehrgliedrigen Systemen ablaufen, reicht die einfache Theorie zur Erklärung nicht aus und muß zu einer „Zonentheorie" (v. Kries) gegriffen werden. — Zum Schluß wird am Beispiel des motorischen Froschnerven unter guter Übereinstimmung mit praktisch gefundenen Werten rechnerisch erwiesen, daß auch an anderen reizbaren Systemen die Wiederherstellung der Erregbarkeit einem Exponentialgesetzt folgt. *Thörner* (Bonn).

Hartman, F. A. and W. E. Blatz: Studies in the regeneration of denervated mammalian muscle. III. Effects of massage and electrical treatment. (Studien über die Regeneration in entnervten Muskeln von Säugetieren. III. Wirkungen der Massage und der elektrischen Behandlung.) Journ. of physiol. Bd. **53**, Nr. 5, S. 290 bis 307. 1920.

Es wurde ein Verfahren ausgearbeitet, um am intakten Kaninchen die Wirkung der Massage und der elektrischen Behandlung auf die Leistung entnervter Muskeln messend festzustellen.

Die Tiere wurden in einem mit Löchern für die Beine versehenen Tuche hängend narkotisiert, wodurch die heftigen Abwehrbewegungen gemäßigt und vor allem für beide Hinterbeine gleichmäßig gestaltet wurden. Eine Vorsichtsmaßregel, die angesichts des Einflusses vorheriger „Übung" auf die Zuckungshöhe nötig schien. Man befestigte sodann das Versuchstier auf einem Brett in der Art, daß bei Bauchlage die Füße genau gleichmäßig über den hinteren Rand des Brettes hinaus ragten. Sie wurden mit Aluminiumsohlen armiert, an denen die zu den belasteten Schreibhebeln führenden Fäden befestigt wurden. Zunächst wurde dann in leichter Äthernarkose die maximale Arbeitsleistung der Fußstrecker festgestellt. Zu dem Zweck wurde eine Elektrode auf eine rasierte und mit 0,8 proz. NaCl-Lösung getränkte Hautstelle über dem Kreuzbein und eine zweite auf eine ähnlich präparierte Stelle über den Wadenmuskeln angesetzt und nun die Reizstärke und die Belastung ausprobiert, mit denen die größte Arbeitsleistung zu erzielen war. Angewandt wurden Ströme von 30—60 Volt und 0,1 Ampere. Im allgemeinen lag die günstigste Reizstärke bei 30 Volt und einer Belastung von ca. 500 g. Zwei bis höchstens 4 Tage nach scharfer Durchtrennung oder Durchquetschung der Ischiadici wurde mit der Massage oder der elektrischen Behandlung der gelähmten Muskeln des einen Beines begonnen und fortlaufend die Leistungsfähigkeit der beiderseitigen Muskeln nach dem oben beschriebenen Ver-

fahren bestimmt und verglichen. Die Elektrisierung erfolgte mit Plattenelektrode auf dem Schenkel und einer Kohlenelektrode als aktiver Kathode auf der Wade. Stromstärke zwischen 6 und 20 Volt und 1—10 Milliampere.

Von vornherein war bei der Mehrzahl der Kaninchen eine größere Leistungsfähigkeit der linken Beine festzustellen. Die fortgesetzte Beobachtung nach der Entnervung zeigte zwar Schwankungen im Verhältnis der Kraft der beiden Beine, doch ließ sich eine die Leistung begünstigende Wirkung der Massage nicht feststellen. Die Abnahme der Erregbarkeit war im massierten und nicht massierten Bein die gleiche. Die Behandlung wurde über viele Wochen fortgesetzt. Ganz allgemein erlangten die durch vollständige Quetschung zerstörten Nervenleitungen ihre Funktion schneller wieder als die durchschnittenen und durch Naht wieder vereinigten. Die Leitfähigkeit in den ersteren erschien in der Regel schon nach 2 Monaten, bei den durchschnittenen Nerven dauerte es dagegen 3—4 Monate. Bei der elektrischen Behandlung ergaben sich genau die gleichen, negativen Resultate wie bei der Massage. Die fibrillären Zuckungen, wie sie in entnervten Muskeln auftreten, wurden durch Massage gar nicht, durch elektrische Behandlung nur für wenige Minuten aufgehoben. *Riesser* (Frankfurt a. M.).

Wachstum. Ernährung. Stoffwechsel. Energiewechsel.

Pütter, August: Studien über physiologische Ähnlichkeit. VI. Wachstumsähnlichkeiten. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. **180**, S. 298—340. 1920.

Physiologische Ähnlichkeit ist Gleichheit in bezug auf bestimmte Eigenschaften oder Beziehungen bei verschiedenen Organismen. In diesem Sinne soll die Vergleichbarkeit von Wachstumsvorgängen untersucht werden. Um zu allgemeinen Wachstumsgesetzen zu gelangen, wird die dynamische Auffassung der Begrenzung des Wachstums zugrunde gelegt. Stoffaufbau und Stoffzerfall halten sich das Gleichgewicht. Wird der Zerfall, den wir für den einfachsten Fall als für die Masseneinheit konstant annehmen können, gemessen durch K', dann ist der gesamte Zerfall pro Zeiteinheit $= K'\lambda^3$, wenn λ die Länge oder genauer eine Größe von der Dimension $\sqrt[3]{G}$ bedeutet (G = Körpergewicht). Das Maß für den Aufbau ergibt sich aus seiner Beziehung zum Betriebsstoffwechsel und dieser ist bei vielen Tieren erfahrungsgemäß proportional der Oberfläche, also dem Quadrat der Längendimension λ. Wir hätten daher für den Aufbau $K \cdot \lambda^2$. Der Wachstumszuwachs ist gleich der Differenz zwischen Aufbau und Zerfall, also $K\lambda^2 - K'\lambda^3$ und die größte Länge L des wachsenden Tieres würde erreicht sein, wenn Aufbau und Zerfall bei größten Werten für λ einander gleich geworden sind: also $KL^2 = K'L^3$ oder $L = \frac{K}{K'}$. Diesem Grenzzustand strebt das wachsende System mit um so größerer Geschwindigkeit zu, je weiter es noch von ihm entfernt ist. Die jeweilige Länge λ, die in der Zeit t erreicht wird, kann ausgedrückt werden durch die Gleichung: $\lambda = L\left(1 - \alpha e^{-\frac{c \cdot t}{L}}\right)$, in der L die größte erreichbare Länge, λ die Länge zur Zeit t, c die Wachstumszahl, welche die Geschwindigkeit des Zuwachses mißt und durch die Differenz zwischen K und K' bestimmt ist, und schließlich α eine Integrationskonstante bedeutet, deren Wert davon abhängt, wie groß die Länge λ zur Zeit des Beobachtungsbeginns $t = 0$ ist. — Eine Erwägung der möglichen Einflüsse der Temperatur auf die einzelnen Faktoren obiger Wachstumsgleichung ergibt, daß in den meisten Fällen Steigerung derselben zu einer Verminderung der Grenzgröße führen muß und daß die Wachstumsgeschwindigkeit eine Exponentialfunktion der Temperatur ist, was beides mit biologischen Erfahrungen gut übereinstimmt. Auch die in der Zeiteinheit zur Verfügung stehende Nahrungsmenge ist natürlich von Einfluß und ferner das Alter. Führt man einen Alternsfaktor ein, so gewinnt die Wachstumskurve ein anderes, den Erfahrungstatsachen noch besser entsprechendes Aussehen. Anstatt sich mit abnehmender Geschwindigkeit einem Grenzwert größter Länge zu nähern, erreicht sie nach bestimmter Zeit ein Maximum und sinkt dann langsam wieder. —

Die Anwendbarkeit der theoretisch gewonnenen Wachstumsformel wird an einer großen Reihe von biologischen Beispielen geprüft und bestätigt gefunden. Natürlich nur an Organismen, die die gestellten Voraussetzungen erfüllen: Stoffwechsel proportional dem Quadrat der Länge, Zerfall proportional dem Gewicht, d. h. der dritten Potenz der Länge, wobei die Länge eine der dritten Wurzel aus dem Gewicht proportionale ideale Größe ist, die nur dann eine am Körper der Tiere abmeßbare Strecke bedeutet, wenn diese während des Wachstums geometrisch ähnlich bleiben. Außerordentlich gute Übereinstimmungen zwischen der beobachteten und der berechneten Wachstumskurve ergeben sich bei vielen Fischen, zumal unter Berücksichtigung des Alternsfaktors, der aber nicht bei allen eine Rolle spielt. Auch für Säugetiere sind die Wachstumskurven mit gutem Erfolge durchgerechnet, wobei wegen des geometrisch unähnlichen Wachsens die benötigte Längendimension aus dem Gewicht hergeleitet werden müßte. — Für die Vergleichung verschiedener Tiere oder gleicher Tiere unter verschiedenen Bedingungen müssen aus L (der Grenzgröße) und c (der Zuwachsgeschwindigkeit, mit der L angestrebt wird) die eigentliche Wachstumszahl K, die die Geschwindigkeit des Aufbaus pro Flächeneinheit mißt, und die Zahl K', die den Abnutzungsstoffwechsel pro Masseneinheit mißt, berechnet werden: $K = \frac{c}{L-1}$ und $K' = \frac{c}{L \cdot (L-1)}$ Interessant sind die mit diesen Kennzahlen gewonnenen Aufschlüsse: Die Forelle wird im Meer 98 cm, im Süßwasser nur 60 cm lang. Der Grund liegt in dem im Meer 1,6fach größeren K, während der Abbau K' in Süß- und Meerwasser gleichgroß ist. Fast umgekehrt bei der Scholle, die in der Nordsee 78 cm, in der Ostsee nur 40 cm erreicht. Sie bleibt im letzteren Fall kleiner trotz einer um 1,7fach größeren Wachstumszahl K, weil die Zerfallskonstante K' gar um das 3,3fache größer ist als in der Nordsee. Die Scholle der Nordsee hat ein $K = 0{,}109$, die der um 15° kälteren Barentsee ein $K = 0{,}027$, was einen Temperaturkoeffzienten $Q_{10} = 2{,}5$ entsprechend der van't Hoffschen Regel ergeben würde. Die Wachstumszahlen K der Nordseefische bei etwa 15° betragen 0,06—0,515, zeigen also unter sich ziemliche Differenzen. Viel höher liegen die Werte K für die Säugetiere, sie schwanken zwischen 1,69 und 5,3. Noch größere Differenzen untereinander weisen die Zahlen des Abbaus K', die die Geschwindigkeit des Abnutzungsstoffwechsels messen, auf: für Fische zwischen 0,0004 und 0,0166 und für Säuger etwa um das 10fache höher gelegen. Die höheren Werte von K und K' für Säugetiere finden ihre Erklärung in dem Einfluß der Temperatur, wie er bei der Scholle festgestellt. — Solche Vergleichungen scheinen zu zeigen, daß die Größenordnung der Fähigkeit, neue arteigene Substanz zu bilden (K), bei sehr verschiedenen Tieren, z. B. Fische und Säuger, nahezu die gleiche ist, während im Abnutzungsstoffwechsel (K') größere Unterschiede bestehen. — Die entwickelten Wachstumsgleichungen haben keine Anwendbarkeit in den ersten Entwicklungsstadien, wo die geometrische Ähnlichkeit nicht erhalten bleibt, und auch sonst in allen Fällen (z. B. Kieselschwämme, Insekten), in denen der Stoffwechsel nicht dem Quadrat der Lineardimension proportional ist. — In diesen Untersuchungen ist eine physiologische Ähnlichkeit erwiesen auf Grund der Gleichheit der Gesetze, nach denen aus verschiedenem Material verschiedene Tiere erwachsen. Untereinander ähnlich wachsen Tiere, für die die Wachstumsformel gültig ist; ihnen gegenüber unähnlich würde das Wachstum sein in Fällen, in denen der Stoffumsatz nicht dem Quadrat, sondern etwa der dritten Potenz der Lineardimension proportional wäre. *Thörner* (Bonn).

Mitchell, A. Graeme: The newer knowledge of the new-born. (Neuere Forschungsergebnisse am Neugeborenen.) Arch. of pediatr. Bd. **37**, Nr. 3, S. 151—161. 1920.

Das nach einem vor Kinderärzten in Philadelphia gehaltenen Vortrag verfaßte Referat enthält einen Überblick über die neuere, besonders amerikanische kinderärztliche Literatur im wesentlichen aus den letzten 10 Jahren. Nur Arbeiten über „Neugeborene", d. h. Kinder bis zur Vollendung des ersten Lebensmonats, wurden in den Kreis der Betrachtung gezogen unter vorwiegender Einstellung auf klinische Gesichtspunkte. Die wiedergegebenen Untersuchungen betreffen die Kindersterblichkeit und

ihre Ursachen, angeborene und erworbene Infektionskrankheiten, Bakteriologie und Physiologie des Magendarmkanals mit besonderer Berücksichtigung der Fermente, chemische Physiologie und Pathologie des Blutes und des Urins, Gesamtstoffwechsel mit den Unterabteilungen: Calorienlehre, Gaswechsel und Wasserstoffwechsel, wobei die normalen und krankhaften Bedingungen des Gewichtsverlusts der ersten Tage Gegenstand besonders zahlreicher Veröffentlichungen waren, und schließlich allgemeine Ernährungsstudien, durch die vor allem die Rolle der Vitamine bzw. akzessorischen Nährstoffe durch amerikanische Forscher recht eingehend bearbeitet und geklärt zu sein scheint. *F. Laquer* (Frankfurt a. M.).

Durig, A.: Zum Ernährungsproblem Österreichs. Wien. klin. Wochenschr. Jg. **33**, Nr. 17, S. 351—358, Nr. 18, S. 380—85 u. Nr. 19, S. 394—410. 1920.

An der Hand eines reichhaltigen Zahlenmaterials werden die Ursachen der schlechten Ernährungslage Österreichs besprochen und erörtert, ob Österreich auch im Falle eines Anschlusses an Deutschland darauf angewiesen sein werde, rund das Doppelte seiner Eigenproduktion als Zuschuß aus dem übrigen Reich oder aus dem Auslande zu beziehen. Vorerst wird auf Grund des Alters und Geschlechtsaufbaues der Bevölkerung Österreichs der Bedarf festgelegt und Kritik an dem derzeitigen System der ausschließlichen staatlichen Bewirtschaftung der Hauptnahrungsmittel geübt und neben der Deckung einer auf alle Fälle sicherzustellenden auf Grund der Lebensmittelkarte weiter auszugebenden Ration die unbedingte Freigabe des Handels verlangt. Der Verf. vergleicht dann im weiteren die Ernährungs- und Lebensmittelproduktionsverhältnisse Österreichs mit jenen der Schweiz und legt fest, daß Österreich eine um 25% geringere Bevölkerungsdichte als die Schweiz besitzt, aber der Schweiz an Ackerland fast um das Dreifache, an produktivem Land überhaupt weit überlegen ist und trotzdem pro Kopf der Bevölkerung nur rund die Hälfte von dem der Schweiz an Lebensmitteln erzeugt, wofür sich weder aus den klimatischen Verhältnissen noch aus der Bodenbeschaffenheit eine Erklärung ableiten läßt. Diese ist allein dadurch gegeben, daß kaum mehr als 60% des Ackerlandes in Österreich bestellt sind und daß auf dem Ackerland, teils wegen ungenügender Düngung, teils wegen unrationeller Bewirtschaftung im Durchschnitt nur halb so hohe Hektarerträge erzielt werden als in Deutschland oder in der Schweiz. Ganz besonders rückständig ist der Kartoffelbau, wodurch der Bevölkerung gerade dieses wichtigste Nahrungsmittel fehlt. Die Viehhaltung ist der Zahl nach bezogen auf die Bevölkerungszahl dieselbe wie in der Schweiz, das Vieh aber minderwertig, die Zucht rückständig und daher die Milchproduktion absolut genommen nur halb so groß wie in der Schweiz, bezogen auf den Kopf der Bevölkerung aber nur ein Drittel von dieser. Bei entsprechender Intensivierung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung und bei Steigerung der Arbeitswilligkeit würde Österreich für eine eben zulängliche Ernährung seiner Bevölkerung selbst aufzukommen vermögen, während es heute um rund 30 Milliarden Kronen Lebensmittel einführen muß. *Durig* (Wien).

Rose, Mary Swartz: Experiments on the utilization of the calcium of carrots by man. (Versuche über die Ausnutzung des Kalks von Mohrrüben beim Menschen.) (*Dep. of nutrit., teachers coll. Columbia univ., New York.*) Journ. of biol. chem. Bd. **41**, Nr. 3, S. 349—355. 1920.

Verf. knüpft an Versuche von Mc Clugage und Mendel an (Journ. of Biol. Chem. **35**, 353. 1918), nach denen bei Hunden unter Mohrrübenfütterung das darin enthaltene Calcium schlecht ausgenutzt wurde. Sie prüfte die Kalkretention bei 4 jungen weiblichen Personen von 45,5—56 kg. Gewicht unter Ernährung mit einer gemischten Kost, die täglich 400—533 g Mohrrüben enthielt; der Calciumgehalt der Mohrrüben machte täglich 0,174—0,277 g bei einer Gesamtzufuhr von 0,249—0,321 g Calcium aus. Die tägliche Calciumzufuhr pro Kilogramm Körpergewicht schwankte zwischen 5,4 und 6,7 mg. Die Untersuchungsperioden betrugen in 2 Fällen 12 und 2 Fällen 21 Tage. Bei den letztgenannten wurde überdies eine Vergleichsperiode von 21, bzw. 18 Tagen

vorausgeschickt, in denen die Kost mohrrübenfrei war und als Ersatz eine Zulage von 170 g Milch mit etwa 0,2 g Ca verabreicht wurde. Sonstige geringfügige Änderungen der Kost waren erforderlich, um das Volumen der Nahrung und die Konsistenz des Stuhles einigermaßen gleich zu erhalten; die Gesamtcalciumzufuhr bei der mohrrübenfreien Diät betrug 0,382 g und 6,8—7,1 mg pro Kilogramm. Analysiert wurde außer der Nahrung Harn und Kot in 4tägigen Perioden: Im Urin wurden täglich ausgeschieden 50—81 mg, im Kot 125—327 mg Calcium. Die Calciumbilanz der Einzelperiode betrug unter mohrrübenfreier Kost +12 bis +121 mg; unter mohrrübenhaltiger Kost bei einer dieser selben Versuchspersonen + 3 bis +149, bei der anderen — 84 bis + 49 mg; die beiden übrigen zeigten bei Mohrrübennahrung + 8 bis +140 und — 49 bis + 53. Im Durchschnitt der Gesamtperioden waren die Zahlen bei Mohrrübennahrung: + 55, — 22, +10, + 82 mg, bei mohrrübenfreier Kost + 60 und + 55 mg täglich. Da die zugeführten Kalkmengen nahe dem Minimum für Kalkgleichgewicht lagen (nach H. C. Scherman 3,9—11,1 mg pro Kilogramm Körpergewicht), kommt Verf. zu dem Schlußergebnis, daß das in den Mohrrüben enthaltene Calcium beim erwachsenen Menschen den Kalkbedarf in weitem Umfang zu decken vermag. *W. Heubner.*

Scheunert, A.: Fütterungsversuch mit Roboskuchen. (*Physiol. Inst., tierärztl. Hochsch., Dresden.*) Berl. tierärztl. Wochenschr. Jg. **36**, Nr. 20, S. 221—222. 1920.

Der Roboskuchen (10% Robos [Blutpräparat mit 80% verdaulichem Eiweiß]), 30% Melasse, 60% Strohhäcksel) vermag zwar Hafer nicht vollkommen zu ersetzen, er ist aber geeignet, einen erheblichen Teil des Hafers zu ersparen. Besonders wird er sich als Beifutter zu einer eiweißarmen Ration eignen und wird bei seinem Rauhfuttercharakter auch in dieser Richtung bei der herrschenden Futterknappheit gute Dienste leisten. Bei leichteren Tieren und leichterer Arbeit dürfte die Ersparnis durch Roboskuchen stärker in die Augen fallen, als bei den zu den Versuchen verwendeten schweren, sehr angestrengten Pferden. *Trautmann* (Dresden).

Harden, Arthur and Sylvester Solomon Zilva: Dietetic experiments with frogs. (Fütterungsversuche an Fröschen.) Biochem. journ. Bd. **14**, Nr. 2, S. 263—266. 1920.

Versuche mit Kaulquappen hatten ein unbefriedigendes Ergebnis und werden deshalb nicht ausführlich mitgeteilt. Es hatte sich allmählich gezeigt, daß die Tiere bei einer Grundkost von Casein, Stärke und Salzen trotz Zufuhr der akzessorischen Nährstoffe A, B und C größtenteils zugrunde gehen. Diese Versuche sollen wiederholt werden, wenn eine künstlich zusammengesetzte Kost gefunden ist, bei der die Tiere gedeihen. Die Versuche mit ausgebildeten Fröschen (Froschart und Jahreszeit des Versuchsbeginns nicht angegeben) wurden in folgender Weise angestellt:

Die Tiere wurden in mit Gaze überspannten Glasgefäßen gehalten, auf deren Boden sich etwas Wasser befand. Zwei- bis dreimal in der Woche wurde ihnen ein Bissen der zu prüfenden Kost im Gewicht von 0,5—1 g eingestopft. Die Grundkost bestand aus einem Gemisch von 20% Casein, 75% Stärke und 5% Salzen; die Zusammensetzung der einzelnen Kostformen ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	Kontrolle	ABC	AB	AC	BC	A	B	C
Grundkost, g	10	10	10	10	10	10	10	10
Butterfett, g		1,6	1,85	1,8	—	1,3	—	—
Autolys. Hefe, ccm	—	4,7	5	—	4	—	4	—
Limonensaft, frei v. Citronensäure cm	—	4,7	—	5	4	—	—	4
Olivenöl, ccm	3,1	0,24	2,5	1,6	0,6	—	3,1	3,1
Wasser, ccm	5	—	—	—	—	4	2	2

Das Ergebnis der Versuche ist dadurch getrübt, daß einige der Tiere von einer mit Geschwürsbildung einhergehenden Pilzkrankheit befallen wurden. Fast alle Tiere haben, zum Teil erheblich, an Gewicht zugenommen, z. B. ein Frosch von 9,2 auf 19,1 g innerhalb von 26 Tagen bei Fütterung mit der vitaminfreien Kontrollkost; leider findet sich keine Angabe darüber, ob der Inhalt von Magen und Darm bei der Wägung berücksichtigt wurde. In einigen Fällen wurde vor dem Tod eine charakteristische Stellung der Frösche beobachtet: bei gestreckten Hinterbeinen wurde der Körper von den Vorderbeinen über die Unterlage emporgehoben. Aus den Versuchen hat sich folgendes ergeben: 7 Frösche, deren Kost weder A noch B enthielt, gingen innerhalb von 4 Monaten ein. Bei 4 davon wurde die eigentümliche Streckstellung

beobachtet, einer litt an der Pilzkrankheit. Von 5 Fröschen, die A + B (mit oder ohne C) erhalten hatten, ging innerhalb eines Jahres nur einer zugrunde, und dieser litt an Pilzkrankheit. Alle 6 Tiere mit A ohne B (mit oder ohne C) starben innerhalb 155 Tagen; einer zeigte vor dem Tode die Streckstellung. Von 5 Tieren mit B ohne A (mit oder ohne C) lebten nach 250 Tagen noch 4. 2 von diesen gingen noch vor Ablauf des Jahres an Pilzkrankheit zugrunde. Von den 23 verwendeten Fröschen erhielten 11 in ihrer Kost A, 12 nicht. Von den 11 Fröschen mit A waren nach $^1/_2$ Jahr 7 tot, von den 12 ohne 9. Von den 10 Fröschen, denen B verfüttert worden war, starben in dieser Zeit nur 2; die anderen 13 ohne B alle ohne Ausnahme. C ist offenbar ohne Einfluß auf die Lebensfähigkeit von Fröschen. In einem weiteren Versuch wurden je 6 Frösche bei einer ABC-Kost und einer AC-Kost gehalten: in jeder Reihe schied ein Frosch durch Pilzkrankheit aus; die anderen 5 AC-Frösche waren nach 255 Tagen alle eingegangen, während die 5 ABC-Frösche nach 272 Tagen noch alle am Leben waren. Demnach erscheint das wasserlösliche Vitamin B für den Frosch lebenswichtig zu sein; allerdings wäre auch daran zu denken, daß mit der autolysierten Hefe leicht resorbierbarer Stickstoff zugeführt wird. *Wieland* (Freiburg i. B.).

Harden, Arthur and Sylvester Solomon Zilva: The antiscorbutic requirements of the monkey. (Der Bedarf des Affen an antiskorbutischen Stoffen.) (*Biochem. dep., Lister inst., London.*) Biochem. Journ. Bd. **14**, Nr. 2, S. 131—134. 1920.

5 Affen (Macacus rhesus) von 2—3 kg Körpergewicht wurden bei einer Skorbut erzeugenden Kost von folgender Zusammensetzung gehalten: Reis 300 g, Weizenkeimlinge 50 g, Salzgemisch 2 g, Butter 5 g. Als antiskorbutischen Stoff erhielten sie täglich eine bestimmte Menge frischen Apfelsinensaft. Der erste Affe, der täglich 0,5 ccm Saft bekam, begann nach etwa 3 Wochen an Gewicht abzunehmen. Nach 3 Monaten stellten sich Schwellung und Blutung des Zahnfleischs ein. Die Erkrankung wurde zunehmend schwerer; nach 4 Monaten konnte das Tier seine Hinterbeine nicht mehr bewegen. Eine einmalige Dosis von etwa 20 ccm Limonensaft beseitigte vorübergehend die Pseudoparalyse der Hinterbeine; nachdem weiterhin täglich 0,5 ccm Apfelsinensaft verabreicht wurden, entwickelte sich der Skorbut in voller Schwere. Der Affe ging nach etwa 5 Monaten ein; bei der Sektion fanden sich die Zeichen schweren Skorbuts. Ein Affe mit 0,75 ccm Saft täglich nahm schon frühzeitig an Gewicht ab; Zahnfleischveränderungen wurden nach etwa 2 Monaten, Lähmung der Hinterbeine nach 3 Monaten beobachtet. Tod nach 4 Monaten; Sektion ergibt schweren Skorbut. Ein Affe, der die Tagesdosis von 1 ccm Saft erhalten hatte, zeigte nach etwa 3 Monaten Zeichen leichten Skorbuts, ging aber dann trotz Änderung der Kost und Zufuhr einer reichlichen Menge antiskorbutischer Nahrung an einer interkurrenten Krankheit ein. 2 ccm Saft täglich schützten eine Äffin ein ganzes Jahr lang vor Skorbut. Das Tier hatte in dieser Zeit erheblich an Gewicht zugenommen. Ein weiterer Affe endlich mit 5 ccm Saft täglich blieb während einer Beobachtungszeit von 5 Monaten völlig gesund. Die Schutzdosis von Apfelsinensaft für einen kleinen Affen liegt also zwischen 1 und 2 ccm; sie ist ebenso hoch wie die für das Meerschweinchen gefundene ($1^1/_2$—3 ccm). *Wieland* (Freiburg i. B.).

Harden, Arthur and Robert Robison: The anti-scorbutic properties of concentrated fruit juices. Part III. (Die antiskorbutischen Eigenschaften eingeengter Fruchtsäfte. Teil III.) Biochem. journ. Bd. **14**, Nr. 2, S. 171—177. 1920.

In einer früheren Mitteilung (Journ. Roy. Army Med. Corps 1919, S. 48) haben die Verff. ein Verfahren angegeben, aus Apfelsinensaft durch Eindampfen bei niedriger Temperatur ein Trockenpräparat herzustellen, das die antiskorbutische Wirkung des frischen Saftes in hohem Maße besitzt. Mit einem solchen, 2 Jahre alten Präparat wurden an 2 Meerschweinchen Versuche angestellt: Beide Tiere erhielten zu einer Grundkost von Hafer und Kleie in beliebiger Menge vom 13. Versuchstag ab täglich 0,5 g des Trockenpräparats. Nach einer Versuchsdauer von 77 Tagen, während welcher die Tiere dauernd gesund geblieben waren und erheblich an Gewicht zugenommen

hatten, wurden sie getötet und auf das Vorhandensein skorbutischer Veränderungen untersucht: auch bei mikroskopischer Prüfung der Rippen wurden keinerlei Zeichen der Krankheit gefunden. 0,5 g des Präparats entsprechen 4,5 ccm frischen Safts; die Schutzdosis für das Meerschweinchen beträgt 1,5 ccm frischen Safts: durch die lange Aufbewahrung hat also jedenfalls kein erheblicher Verlust an antiskorbutischem Schutzstoff stattgefunden. Zu weiteren Versuchen reichte das Präparat nicht mehr; die schützende Grenzdosis für das Meerschweinchen wurde mit neu hergestelltem Trockensaft bestimmt. Je 2 Meerschweinchen erhielten zu derselben Grundkost wie oben 0,15, 0,3 und 0,45 g täglich, entsprechend einer 10mal größeren Menge von frischem Saft; nach einer Versuchsdauer von 85 Tagen waren alle 6 Tiere gesund und frei von Skorbut geblieben. Nach dem Verfahren der Verff. dargestellter Trockensaft enthält demnach unmittelbar nach der Bereitung noch die volle Menge des im frischen Saft enthaltenen Skorbutschutzstoffs. Größere Mengen Apfelsinensaft wurden nach einem zur Herstellung von Trockenmilch üblichen Verfahren („Kestner-Eraporator") verarbeitet. Der auf diese Weise erhaltene zähe Sirup mit 68% Trockensubstanz hatte nicht mehr die volle Wirkung des Ausgangsmaterials: 0,67 g, entsprechend 4 ccm des frischen Safts, schützten ein Meerschweinchen während einer Versuchsdauer von 93 Tagen vollständig vor Skorbut; ein anderes, mit derselben Dosis wies nach 77 Tagen Zeichen von Skorbut auf. Es ist allerdings möglich, daß das Präparat während des Versuchs durch die wenig sorgfältige Aufbewahrung (in einer lose verkorkten Flasche bei Raumtemperatur) gelitten hat. Ein Teil des erwähnten Sirups wurde in einem Vakuumapparat mit Rührvorrichtung im Wasserbad, dessen Temperatur während $2^1/_2$ Stunden auf 80° erhöht wurde, zu einer zähen, dunklen Masse von 7,5% Wassergehalt eingedampft. 0,1 und 0,2 g dieses Präparats, entsprechend 0,8 und 1,6 ccm frischen Safts konnten das Auftreten von Skorbut nicht verhüten; 2 Meerschweinchen, die täglich 0,5 g, entsprechend 4 ccm Saft, erhielten, blieben während einer Beobachtungszeit von 93 Tagen von Skorbut verschont. Die technische Herstellung eines antiskorbutisch wirkenden Dauerpräparats aus Apfelsinensaft erscheint demnach durchaus möglich. *Wieland* (Freiburg i. Br.).

Delf, Ellen Marion: Effect of heat on the antiscorbutic accessory factor of vegetable and fruit juices. (Einfluß von Hitze auf den antiskorbutischen akzessorischen Nährstoff von Gemüse- und Fruchtsäften.) Biochem. journ. Bd. **14**, Nr. 2, S. 211—228. 1920.

Die Hitzebeständigkeit des antiskorbutischen Vitamins wurde im Meerschweinchenversuch geprüft, indem zu einer Grundkost aus Hafer und Kleie in beliebiger Menge, sowie von Milch, die bei 120° unter Druck erhitzt war (60—90 ccm täglich, je nach Alter und Freßlust des Tieres), bestimmte Mengen des zu prüfenden Saftes zugelegt wurden. Durch klinische Beobachtung, Wägung und sorgfältige pathologisch-anatomische Untersuchung der Tiere wurde jeweils die Dosis festgestellt, die eben imstande ist, den Ausbruch von Skorbut zu verhüten.

1. Grünkohl: Zur Darstellung des Safts werden die äußeren grünen Blätter frischer Kohlköpfe von den Mittelrippen befreit und in der Hackmaschine zerkleinert; durch Abpressen und Filtration durch Papier wird eine olivgrüne Flüssigkeit erhalten. Später wurden auch die inneren, weißen Blätter zur Darstellung eines helleren Safts verwendet; ein wesentlicher Unterschied in der Wirkung beider Säfte scheint nicht zu bestehen. Von drei Meerschweinchen, die täglich 1 ccm frischen Saft erhielten, wurden zwei nach 80 Tagen skorbutisch; eines blieb gesund, abgesehen von einer Lockerung der Zähne. Die Grenzdosis des frischen Kohlsafts liegt also etwas höher als 1 ccm (für Saft aus weißen Blättern bei 1,5 ccm). Wurde der Saft 1 Stunde lang auf 100° erhitzt, so waren davon 7,5 ccm nicht mehr ganz ausreichend, um die Tiere gegen Skorbut zu schützen; 10 ccm genügten vollständig. Genau ebenso sind Versuche ausgefallen, in denen der Saft nur 20 Minuten lang auf 100° erhitzt war; auch hier war die Dosis von 7,5 ccm ungenügend. 2. Rübe: Die Rüben (Brassica campestris, Var. Napo-Brassica) wurden mit dem Reibeisen zu einem Brei verarbeitet, aus dem durch Abpressen der Saft gewonnen wurde. Die Schutzdosis von frischem Rübensaft liegt bei 2,5 ccm: von vier Meerschweinchen, die täglich diese Menge erhalten hatten, erkrankten zwei an leichtem Skorbut, die beiden anderen blieben gesund. Nach einstündigem Erhitzen auf 80° (Wasserbad), auf 100° (Dampftopf),

sowie auf 110° (Autoklav) waren von dem Saft 5 ccm erforderlich, um völlig gegen Skorbut zu schützen; nach einstündigem Erhitzen auf 130° war diese Dosis nicht mehr ausreichend, wohl aber die doppelte. Rübensaft ist also hinsichtlich des antiskorbutischen Vitamins sehr viel hitzebeständiger als Kohlsaft. 3. Apfelsine: Die Schutzdosis von frischem Saft liegt um 1,5 ccm; von 11 Meerschweinchen, welche täglich diese Menge erhalten hatten, sind sechs an Skorbut erkrankt, die anderen fünf nicht. Erhitzen auf 70 und 100° ist ohne wesentlichen Einfluß auf den antiskorbutischen Schutzstoff: auch hier sind Tiere bei der Tagesgabe von 1,5 ccm vor Erkrankung geschützt geblieben. Eine Stunde lang auf 130° erhitzter Saft bewahrte in der Dosis von 3 ccm zwei Meerschweinchen vollständig, ein drittes wenigstens teilweise vor Skorbut, während 2 ccm desselben Safts das Auftreten schweren Skorbuts bei 3 Tieren nicht verhindern konnten. Apfelsinensaft ist demnach noch hitzebeständiger als Rübensaft. Diese Eigenschaft hat mit der höheren Acidität des Fruchtsafts nichts zu tun, denn wenn derselbe vor dem Erhitzen mit soviel Sodalösung versetzt wird, daß er etwa die schwache Acidität der Gemüsesäfte (pH 5,2—6,8) annimmt, verliert er beim Erhitzen nicht mehr von seiner Schutzkraft als der ursprüngliche Saft. In Büchsen eingelötete Apfelsinen, die 20—30 Minuten auf 80—100° erhitzt worden waren, hatten nach 5 Monaten ihre Schutzkraft noch völlig bewahrt: drei Meerschweinchen erhielten eine 1,5 ccm Saft entsprechende Tageszugabe und sind während einer Beobachtungszeit von 88 Tagen von Skorbut verschont geblieben.

Grüne Gemüse haben neben ihrer antiskorbutischen Wirkung auch die Eigenschaft, das Wachstum zu fördern; diese Eigenschaft scheint auch den Preßsäften zuzukommen. Dies zeigt sich darin, daß bei Verabreichung größerer Saftmengen, als zur Verhütung von Skorbut notwendig wäre, die Wachstumskurve steiler ansteigt, als wenn nur eben die Schutzdosis gegeben wird. Wenn nicht gleichzeitig Milch (fettlösliches Vitamin A) zugeführt wird, kann allerdings das Wachstum auch durch hohe Dosen der Säfte (10 ccm) nicht ermöglicht werden; in den vorliegenden Versuchen war jedoch so viel Milch gegeben worden, daß ein Mangel an Vitamin A kaum angenommen werden kann. Es scheint, als ob den Pflanzensäften neben ihrer antiskorbutischen Wirkung auch die Rolle zufällt, die Verwertbarkeit des fettlöslichen Stoffes A zu befördern. Die wachstumsfördernde Wirkung ist am besten erkennbar bei Kohl, weniger bei der Rübe und am wenigsten bei der Apfelsine. *Wieland* (Freiburg i. B.).

Enright, J. I.: The pellagra outbreak in Egypt. II. Pellagra amongst German prisoners of war: observations upon the food factor in the disease. (Ausbruch der Pellagra in Ägypten. II. Pellagra unter den deutschen Kriegsgefangenen: Beobachtungen über die Nahrung als ursächliches Moment der Krankheit.) Lancet Bd. **198**, Nr. 19, S. 998—1004. 1920.

Enright beobachtete 65 Fälle von Pellagra unter deutschen Kriegsgefangenen in Ägypten. Bis auf zwei, die aus Ostafrika kamen, waren alle in Palästina gefangen genommen und in Unterägypten interniert worden. Von 32 gibt E. tabellarisch nähere Daten. Die meisten wurden unter starker Gewichtszunahme gebessert (33,8%) bzw. geheilt (46,1%). Was die Ätiologie der Krankheitsfälle betrifft, so bespricht E. ausführlich die Anschauung, daß Nahrungsmangel sie hervorgerufen habe. Er verweist darauf, daß die Nahrung nicht einseitig gewesen sei, weder in Palästina noch in den ägyptischen Lagern, auch nicht ungenügend an Menge. Die Calorienzahl lag über 2000, Fett 29—34 g, Kohlenhydrate nur 350 g, Eiweiß nur 90 g. Der Theorie, daß die Pellagra eine Unterernährungskrankheit sei, wird nach E.'s Anschauung durch seine Beobachtungen erschüttert. Allerdings litten die Kranken meist noch an Darmerkrankungen (Dysenterie), durch die die Ausnutzung der Nahrung verschlechtert wurde; aber E. weist darauf hin, daß Pellagra unter den britischen Truppen fehlte, trotzdem Dysenterie sehr häufig war. Bemerkenswert ist auch, daß zwei deutsche Gefangene, die 1 Jahr lang im Lager sich befanden, dann an Pellagra erkrankten. Etwas Positives zur Erklärung der Entstehung der Pellagra kann E. nicht beibringen. Die Arbeit enthält zugleich klinische Daten über die Formen, unter denen die Pellagra auftrat und über die Behandlung, die in Zulagen von Fleisch, Brot, Eiern bestand. Bemerkenswert ist, daß fast alle Besserungen und Heilungen mit starken Gewichtszunahmen einhergingen. *A. Loewy* (Berlin).

Chick, Harriette and Eleanor Margaret Hume: The production in monkeys of symptoms closely resembling those of pellagra, by prolonged feeding on a diet

of low protein content. (Die Erzeugung eines pellagraähnlichen Krankheitsbildes bei Affen durch fortgesetzte Fütterung mit einer eiweißarmen Kost.) (*Dep. of exp. pathol., Lister inst., London.*) Biochem. Journ. Bd. **14**, Nr. 2, S. 135 bis 146. 1920.

Den vorliegenden Versuchen liegt der Gedanke zugrunde, daß Pellagra durch einen Mangel der Nahrung an wichtigen Eiweißbausteinen (Tryptophan, Lysin) hervorgerufen werde. Es wurde demnach eine Kost zusammengestellt, die calorisch ausreichend war, außer einer genügenden Stickstoffmenge auch die notwendigen accessorischen Nährstoffe enthielt, deren Eiweiß aber biologisch nicht vollwertig war, d. h. die erwähnten Aminosäuren nicht aufwies. Da mit Rücksicht auf die großen notwendigen Futtermengen nicht mit reinen Stoffen gearbeitet werden konnte, wurde als Stickstoffquelle ein Handelspräparat von Maiskleber gewählt, dessen Eiweißgehalt zu 45% (Zein 31,25% und Maisglutelin 13,75%) angenommen wurde. Vitamin A wurde in Form von Butter (10—20 g), B in einem Hefepräparat „Marmite" (2 g), C in Apfelsinensaft (10 ccm) zugeführt; außerdem wurden zur Verbesserung des Geschmacks noch täglich 25 g Bananen oder Äpfel und 26 g Zucker gegeben. Die Kohlenhydrate der Kost bestanden aus 34 g Maismehlbiskuit und 30—62 g Maisstärke. Die Versuche wurden an 3 Affen (Macacus rhesus) von 2—3 kg Körpergewicht angestellt. Ein großer Teil der angebotenen Nahrung wurde nicht aufgenommen; wieviel, wurde nicht festgestellt. Bei einer täglichen Zufuhr von 50 g Maiskleber nahmen zwei Tiere schnell an Gewicht ab; beim dritten konnte eine Gewichtsabnahme erst erzielt werden, als die Tagesgabe des Eiweißpräparats auf 17 g herabgesetzt wurde. Die beiden ersten Affen, die sichtlich wenig Futter aufgenommen hatten, zeigten am 33. und 51. Tage leichte Hautveränderungen, Erythem, namentlich des Gesichts, das durch Bestrahlung mit Sonnenlicht sich zu verstärken schien. Beim dritten Tier war ein fleckiges Erythem des Gesichts erst am 218. Tage dauernd feststellbar; gleichzeitig entwickelte sich Ödem, erst an den Lidern, dann an der Oberlippe, schließlich im ganzen Gesicht. An den Mundwinkeln entstanden rauhe rote Flecken von Dermatitis; die Gesichtshaut schien zu jucken, denn das Tier kratzte sich und rieb dabei die Haut in Schuppen ab. Tryptophan (0,2 g täglich per os) war in einem Fall ohne jede Wirkung; beim zweiten Tier konnte zwar keine Besserung dadurch bewirkt werden, aber es trat während 61 Tagen keine weitere Gewichtsabnahme ein, und der Affe machte im ganzen einen muntereren Eindruck. Im dritten Fall schien auf Tryptophan (0,2 und 0,4 g) das Ödem im Gesicht etwas abzunehmen, aber eine eigentliche Besserung war nicht zu verzeichnen. Beim zweiten Tier wurde neben Tryptophan ein Diaminosäurengemisch aus Casein (Lysin, Arginin und Histidin) in der Menge von 0,4 g verabreicht, ohne erkennbaren Erfolg. Casein versagte im ersten Fall, wo es kurz vor dem Tod gegeben wurde, vollständig; auch im zweiten Fall war kein Einfluß zu erkennen, während im dritten Fall nach einer täglichen Gabe von 5—10 g (hier in der Form von Plasmon) das Ödem nach 3 Tagen fast vollständig verschwunden war. Gleichzeitig nahm das Erythem ab; nicht nur an Nase und Lidern, sondern auch an der Rückseite der Finger, an Teilen der Füße und am Schwanz, wo früher keine Hautveränderungen bemerkt worden waren, begann die Haut abzuschuppen. Die dermatitischen Veränderungen an den Mundwinkeln heilten ebenfalls, allerdings langsamer, und nach 20 Tagen Plasmonfütterung war die Haut überall in normalem Zustand. Das Gewicht des Tieres sank allerdings weiter und hob sich erst wieder, als gewöhnliches Futter gereicht wurde. Anhangsweise wird bemerkt, daß dieses Tier 17 Tage nach der Rückkehr zur normalen Kost plötzlich an epileptiformen Krämpfen erkrankte, die so schwer schienen, daß man sich entschloß, das Tier zu töten. Bei der Sektion wurden — ebensowenig wie bei der des ersten Tieres — besondere Befunde erhoben. Durchfälle und Flatulenz wurden bei einem Affen beobachtet, der an sich schon zu Verdauungsstörungen neigte. Störungen von seiten des Nervensystems, wie sie in vorgeschrittenen Fällen von Pellagra vorkommen, konnten bei keinem der drei Tiere festgestellt werden. *Wieland* (Freiburg i. B.).

Herxheimer, Gotthold: Der jetzige Stand der Pathogenese des Diabetes, mit besonderer Berücksichtigung des Pankreas. Dtsch. med. Wochenschr. Jg. 46, Nr. 19, S. 522—524. 1920.

Bezüglich der Genese des Diabetes sind bisher nur die Veränderungen des Pankreas pathologisch-anatomisch verfolgbar. Im Gefolge der diabetischen Stoffwechselstörung zeigen allerdings auch die Nieren und die Leber anatomische Veränderungen. Die Leber ist im Gegensatz zur Norm glykogenfrei oder glykogenarm, in der Niere findet sich in den Epithelien des terminalen Abschnittes der Hauptstücke, in den Henleschen Schleifen, im Kapselraum und in den Kapselepithelien der Glomerule reichlich Glykogen, das wahrscheinlich erst aus Zucker in den Nierenzellen gebildet und hier gespeichert wird. Auf Störungen des Fettstoffwechsels weisen der erhöhte Gehalt des Blutes an Fett und Cholesterin bzw. Cholesterinestern hin. Dementsprechend findet sich hochgradige Ablagerung von Lipoiden besonders in den Sternzellen der Leber und in der Niere. Die Veränderungen des Pankreas bestehen in Degenerationen der Epithelien mit Bindegewebsvermehrung und Regenerationserscheinungen, so daß man von Pankreascirrhose sprechen kann. Aber in diesen Veränderungen ist nicht das einzige pathogenetische Moment des Diabetes zu sehen. In zahlreichen Fällen finden sich auch hochgradige Veränderungen der Langerhannsschen Inseln, die sklerosiert, hyalin oder einfach degeneriert und hämorrhagisch gefunden werden. Es ist sogar nach anatomischen und experimentellen Untersuchungen wahrscheinlich, daß die Inseln sich aus Azinuszellen entwickeln können. Veränderungen beider Elemente, nicht nur einer Zellart, bedingen also den Diabetes, im einzelnen herrschen quantitative Verschiedenheiten mit vikariierenden Ersatzwucherungen. Da aber das Pankreashormon seinen Angriffspunkt in der Leber hat, kann Glykämie und Glykosurie trotz bestehender Pankreasveränderungen verschwinden, wenn die Leber selbst schwer verändert und in ihrer Funktion geschädigt ist. In zwei selbst beobachteten Fällen von Lebercirrhose war das der Fall. Die Ursache der Pankreasaffektion sind einerseits familiärhereditäre Momente, andererseits hyaline Degeneration der Capillaren und Präcapillaren des Parenchyms nach Analogie der Arteriolosklerose der Nieren.

P. Jungmann (Berlin).

Chabanier, H. et Marg. Lebert: Des variations comparées de la glycémie et de la consommation du glucose chez les sujets normaux et chez les diabatiques. (Vergleich zwischen den Änderungen der Glykämie und der Zuckerverbrennung bei Gesunden und bei Diabetikern.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. 83, Nr. 13, S. 459—461. 1920.

Die Verff. bestimmten Blutzuckergehalt und die in einigen Minuten ausgeatmete Kohlensäuremenge bei Gesunden und bei Diabetikern vor und nach einer Gabe von 100 g Zucker. Da die Untersuchten vor Versuchsbeginn nüchtern waren und während des ganzen Versuchs ruhten, so können die gefundenen Unterschiede in der Kohlensäureausscheidung auf die Verbrennung des Zuckers zurückgeführt werden. Es fand sich bei Gesunden und Diabetikern ein Parallelismus zwischen Größe der Glykämie und Größe der Kohlensäureausscheidung, also der Zuckerverbrennung. Der Prozentgehalt des Zuckers im Blut bildet offenbar einen der Faktoren, durch welche die Verbrennung des Zuckers im Organismus geregelt wird. Der Diabetiker unterscheidet sich von dem Gesunden dadurch, daß beim ersteren eine viel größere Erhöhung des Blutzuckergehaltes nötig ist, damit die gleiche Menge von Kohlensäure ausgeschieden wird (also die gleiche Menge von Zucker verbrannt wird) als beim Gesunden. *Groll.*

Cathcart, E. P., N. V. Lothian and M. Greenwood: A note on the rate of marching and the expenditure of energy in man. (Eine Notiz über die Marschgeschwindigkeit und den Energieverbrauch beim Menschen.) Journ. of the roy. med. corps Bd. 34, Nr. 4, S. 297—305. 1920.

Versuche über den Energieverbrauch bei drei verschiedenen Marschgeschwindigkeiten wurden in größerer Anzahl angestellt und die Ergebnisse mit denen anderer

Autoren, insbesondere von Brezina und Reichel, verglichen. Die Verff. betonen, daß die Beziehungen zwischen Marschgeschwindigkeiten und Verbrauch, wie sie im Experiment zutage treten, sich mathematisch verschieden formulieren lassen und daß unter der Annahme einer parabolischen Kurve die eigenen Ergebnisse, aber auch die der erwähnten Autoren, sich befriedigend ableiten lassen. Auch die praktisch wichtige Frage, welche Marschgeschwindigkeit die günstigste ist, wenn man eine bestimmte Strecke innerhalb einer bestimmten Zeit zurücklegen will, und wie sich dementsprechend die günstigste Verteilung zwischen Ruhe und Marsch gestaltet, wird aus den Versuchsergebnissen abgeleitet. Der Verbrauch pro Stunde für die Strecke von einer englischen Meile ist demnach am geringsten, wenn die Meile in 25—23,5 Minuten zurückgelegt wird, was einer Minutengeschwindigkeit von 70—75 Yards entspricht. Bei geringerer Geschwindigkeit ist er höher und bei größerer ebenfalls, und zwar so, daß der einstündige Verbrauch für die Geschwindigkeit von 1 Meile in 35,2 Minuten ebenso hoch ist, wie für die Geschwindigkeit von 1 Meile in 17,6 Minuten (50 Yards bzw. 100 Yards pro Minute). Dabei ist der Mehrverbrauch, der nach und infolge der Arbeit in der Ruhe eintritt, auf Grund der Angaben von Loewy sowie von Benedict und Cathcart mitberechnet. *Riesser* (Frankfurt a. M.).

Hill, Leonard: The nature, prevention and treatment of heat hyperpyrexia. The physiological aspect. (Wesen, Verhütung und Behandlung der Hitzehyperpyrexie. Physiologische Seite.) Brit. med. journ. Nr. **3090**, S. 397—399. 1920.

Der Hitzschlag kann unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen auftreten. Bei direkter Sonnenbestrahlung des halben Körpers können 5—10 kleine Calorien auf den Quadratzentimeter in der Sekunde von den Kleidern absorbiert werden, während der ruhende Mensch, auf gleiche Einheiten bezogen, 1, der arbeitende 3 kleine Calorien abgibt. In unseren Breiten ist die Gefahr des Sonnenstichs gering; selbst der Tropensonne konnten Affen mehrere Stunden bei eiweißarmer Diät ausgesetzt werden. Die Neger verfügen über einen besseren Schwitzmechanismus; unter der dünnen Haut liegen zahlreiche Gefäße; die Erwärmung des Pigments löst — wahrscheinlich über einen Axonreflex — starke Schweißsekretion aus. Wenn die Lufttemperatur im Schatten eine Höhe erreicht hat, bei der die gewöhnliche Wärmeabgabe durch Leitung von der Haut und Sättigung der Atmungsluft mit Wasserdampf von der Lunge aus nicht mehr genügt und die Verdunstung des Schweißes die Abkühlung besorgt, kann Hitzschlag unter 2 Umständen auftreten: Insuffienz der Schweißsekretion und Behinderung der Verdunstung. Diese tritt um so leichter ein, je feuchter und stiller die Luft ist; sie wird durch Ventilation bekämpft; empfohlen wird hierzu komprimierte Luft, die sowohl kühl als trocken ist. Die Insuffizienz der Schweißsekretion zeigt sich umgekehrt bei trockenem, starkem Winde (Samum); die Haut vermag gegen denselben nicht ihre feuchte Oberfläche zu erhalten. Bei Infektionskrankheiten, Obstipation, Ermüdung, Alkoholgenuß scheint eine stärkere Insuffizienz der Schweißdrüsenfunktion vorzukommen. In Lazaretten wurde sie an der Trockenheit der Haut (gewöhnlich mit stärkerer Harnsekretion vereinigt) erkannt und dagegen Wassersprays als künstlicher Schweiß angewandt. Eiswasser verhindert die Verdunstung an der Haut, auch als Klysma ist es wenig geeignet (1 l = 70 g Wasser auf Haut). Als Vorbeugungsmaßregeln werden die bekannten empfohlen. Das Gefühl der Trunkenheit, das sich nach einem kurzen heißen Bad einstellt, beruht, auch wenn die Rectaltemperatur auf 39,5 steigt, nicht auf der Erwärmung, sondern auf der Erweiterung der Hautgefäße und dem Einfluß der Schwerkraft auf den Kreislauf. Nach einer kalten Dusche schwindet dieses Gefühl, die Temperatur bleibt. Die kritische Rectaltemperatur, bei der Bewußtlosigkeit und Krämpfe auftreten, scheint zwischen 41,5 und 42° zu liegen. Außer dem Versagen der Schweißsekretion wurde kein weiteres Versagen der Symphaticusfunktionen beobachtet. Gegen Ende treten Coma, Cyanose und Atemstörung ein. Die Atmung wird oberflächlich, wodurch CO_2 aus dem Blute ausgewaschen, also die Alkalinität der Gewebe vermehrt wird. Nach dem Tode zeigt sich capillare Kongestion. Cramer hat in Experimenten mit Tetra-

hydronaphthylamin an Mäusen gezeigt, daß hierbei zuerst eine Hyper- dann eine Hypofunktion von Schilddrüse und Nebennieren auftritt. Diese Erscheinungen werden durch Hitze gleichsinnig beeinflußt; Kälte jedoch, sowie Narkotica machen die letale Dosis zu einer subletalen. Nach Untersuchungen an niederen Organismen beruht der Hitzetod nicht auf Koagulation des Eiweißes oder Sauerstoffmangel; es ließ sich aber eine, bis zu einem gewissen Punkt reversible, Zunahme der Zellgranula an Zahl und Größe feststellen. *Renner* (Göttingen.)

Aufnahme. Transport. Ausscheidung.

Blut. Herz. Gefäße.

Buckmaster, G. A.: Some considerations on the applications of physiology to medicine. (Einige Betrachtungen über die Anwendung der Physiologie in der Medizin.) Bristol med.-chirurg. journ. Bd. **37**, Nr. 138, S. 7—18. 1920.

Verf. bespricht einige neuere Ergebnisse aus der Physiologie des Blutes und des Kreislaufs. *W. Heubner* (Göttingen).

Denis, W. and A. S. Minot: Effects of feeding with calcium salts on the calcium content of the blood. (Einfluß verfütterter Kalksalze auf den Kalkgehalt des Blutes.) (*Chem. laborat., Massachusetts gen. hosp., Boston.*) Journ. of biol. chem. Bd. **41**, Nr. 3, S. 357—361. 1920.

Verff. analysierten nach der Methode von Lyman (Journ. of Biolog. Chem. Bd. **29**, S. 169. 1917) das Citratplasma (1% festes Natriumcitrat zum Blut) von Menschen, Katzen und Kaninchen vor und nach mehr- bis vieltägiger Zufuhr von Calciumlactat. Die Ergebnisse finden sich auf folgender Tabelle zusammengestellt:

Tierart	Geschlecht	Gewicht	Calciumlaktat pro Tag	Analysentage		mg Calcium pro 100 ccm Plasma vor Kalkfütterung	mg Calcium pro 100 ccm Plasma nach Kalkfütterung
		kg	g				
Mensch . . .			6	1.	6.	7,6	7,6
„ . . .			6	1.	6.	9,2	9,1
„ . . .			6	1.	6.	11,0	10,8
„ . . .			6	1.	6.	8,6	9,2
„ . . .			6	1.	6.	11,8	11,9
„ . . .			6	1.	10.	11,7	11,8
Kater . . .	m.	3,2	0,5	2. III.	27. III.	4,1	7,3
Derselbe . .	m.	3,2	1,0	11. VI.	29. VI.	5,2	14,2
Katze . . .	w.	1,82	0,5	7. IV.	27. IV.	6,1	7,2
Dieselbe . . .	w.	1,82	1,0	11. VI.	29. VI.	7,6	10,6
Kater . . .	m.	6,3	0,5	27. IV.	12. V.	4,8	5,7
Katze . . .	w.	1,75	0,5	19. VI.	29, VI.	10,3	10,4
Dieselbe . . .	w.	1,75	1,0	11. VII.	24. VII.	11,4	11,8
Kater	m.	3,0	1,0	26. IX.	2. XII.	10,8	10,9
Kater	m.	2,32	1,0	26. IX.	2. XII.	10,4	10,3
Katze	w.	1,95	1,0	26. VII.	2. XII.	11,0	11,4
Kaninchen .	m.	2,1	0,5	16. II.	28. II.	11,2	11,0
„	m.	1,8	1,0	24. VII.	29. VII.	13,5	15.7
„	w.	1,8	0,5	9. IV.	27. IV.	8,3	8,2
„	w.	1,92	1,0	2. VI.	11. VI.	14,4	14,2
„	m.	2,24	1,0	25. IX.	1. XII.	14,4	14,3
„	m.	2,1	1,0	25. IX.	1. XII.	16,0	15,8
„	w.	1,66	1,0	25. IX.	1. XII.	14,8	16,0

Die Zahlen zeigen, daß eine Änderung des Kalkspiegels im Blute fast niemals eintrat, abgesehen von 2 Fällen bei Katzen, wo der Anfangswert sehr niedrig war. Vielleicht verdient es Beachtung, daß sämtliche auffallend niedrigen Werte bei den Katzen vor dem Datum des 19. Juni liegen, alle späteren sich in dem Bereich zwischen 10,3 und 14,2 mg Ca (= 14,4—19,9 mg CaO) bewegen, der den Ergebnissen früherer Untersucher entspricht. Für ein Kaninchen, das vor einer Woche geworfen hatte und säugte,

fanden Verff. den Wert von 8,2; für ein zweites, das 10 Tage später zum Wurfe kam, 9,2 mg Ca; 2 Monate später gaben diese Tiere die Werte von 16,0 und 11,6 mg. Aus der Mitteilung geht nicht hervor, wieviel Kalk diese Tiere in der Zwischenzeit innerlich erhielten. *W. Heubner* (Göttingen).

Denis, W.: Determination of magnesium in blood. (Magnesiumbestimmung im Blute.) (*Chem. laborat., Massachusetts gen. hosp., Boston.*) Journ. of biol. chem. Bd. **41**, Nr. 3, S. 363—365. 1920.

5 ccm Citratplasma, Serum oder Blut werden zu 15 ccm einer 6,5 proz. Lösung von Trichloressigsäure gegeben, das Gemisch geschüttelt und mindestens 30 Minuten stehengelassen, danach durch ein trockenes Filter filtriert. 10 ccm des Filtrats werden zur Bestimmung des Calciums nach Lyman verwendet (Journ. of Biol. Chem. **29**, 169. 1917: Im wesentlichen Niederschlag des Calciums nach McCrudden, ebenda **10**, 187. 1911/12, und Auswaschen des Calciumoxalats auf der Zentrifuge). Die über dem Calciumoxalat stehende Flüssigkeit wird mit einem kleinen Heber abgesaugt, desgleichen die Waschwässer, und in einer Platinschale mit 3 ccm 10 proz. Schwefelsäure zur Trockne verdampft und geglüht. Der Rückstand wird in etwa 5 ccm Wasser unter Zugabe von einigen Tropfen 10 proz. Salzsäure (bis zur sauren Reaktion gegen Methylorange) gelöst, die Lösung im Becherglas auf 2—3 ccm eingedampft, mit konzentriertem Ammoniak vorsichtig alkalisch gemacht und endlich mit 0,5 ccm einer Lösung von 10% Ammoniumphosphat und 5% „konzentriertem Ammoniak" versetzt. Am folgenden Tage wird Niederschlag und Mutterlauge unter Nachwaschen mit einer Lösung von 20% Alkohol und 5% konzentriertem Ammoniak in ein Zentrifugenröhrchen übergeführt und der Niederschlag auf der Zentrifuge abgetrennt und mit der Alkoholammoniaklösung dreimal ausgewaschen. Diese Prozedur, die dem Vorgang von Marriott und Howland folgt (Journ. of Biol. Chem. **32**, 233. 1917), erfordert größte Sorgfalt, um sowohl das gesamte Ammoniumphosphat zu beseitigen, wie auch Lösung des Magnesiumammoniumphosphats im Waschwasser zu vermeiden. Der gewaschene Niederschlag wird auf dem Wasserbad vom anhaftenden Ammoniak befreit, darauf in 10 ccm 0,1 n-Salzsäure gelöst und die Lösung auf 100 ccm aufgefüllt. Ein aliquoter Teil davon, am besten 25 ccm wird auf 50 ccm verdünnt, dazu 25 ccm des Strychnin-Molybdat-Reagens von Pouget und Chouchak (Bull. Soc. Chim. **5**, 104. 1909), vorteilhaft in der Modifikation von Bloor (Journ. of Biol. Chem. **32**, 34. 1918) gegeben. Nach 5 Minuten Stehen wird nephelometrisch gegen eine ebenso hergestellten Vergleichslösung abgelesen, die pro 50 ccm 0,01 mg Magnesium entspricht. (Man stellt sich durch Auflösen von 1,02 g reinen Magnesium-Ammoniumphosphats in 100 ccm n-Salzsäure und Auffüllen auf 1 l eine Standardlösung mit einem Gehalt von 0,01% Magnesium her; davon wird eine verdünntere Lösung bereitet, indem man 0,1 n-Salzsäure bis zum 50 fachen Volumen zufügt. 5 ccm dieser Lösung enthalten 0,01 mg Magnesium und dienen jedesmal zum Vergleich.)

Die Methode wurde an reinen Lösungen mit einem Gehalte von 0,02—0,1 mg Magnesium, sowie an Serum und Plasma geprüft, dem Magnesium in gleichen Mengen zugesetzt war; im Mittel wurden 94% der angewandten Menge wieder gefunden. In menschlichem Blutserum von Gesunden fanden sich Werte zwischen 1,6 und 3,5 mg Magnesium pro 100 ccm, in pathologischen Fällen 0,8—3,8 mg (über 100 Analysen). *W. Heubner* (Göttingen).

Collip, J. B.: Effect of sleep upon the alkali reserve of the plasma. (Der Einfluß des Schlafes auf die Alkali-Reserve des Plasmas.) (*Dep. of biochem. a. physiol., univ. of Alberta, Edmonton, Canada.*) Journ. of biol. chem. Bd. **41**, Nr. 4, S. 473—474. 1920.

Verf. untersuchte den CO_2-Gehalt des Plasmas unmittelbar vor und nach dem Schlaf bei 9 Studenten bei normaler CO_2-Alveolarspannung nach der Methode von D. D. Van Slyke und Cullen (J. Biol. Chem. 1917, XXX, 289). In 3 Fällen blieb der Wert vor und nach dem Schlaf gleich, während in den weiteren 6 Fällen ein leiser Anstieg nach dem Schlaf beobachtet werden konnte. In Verbindung mit der Formel $[H^{\cdot}] = \frac{H_2CO_3}{HCO_3^-}$ und mit dem Befund von Leathes (Brit. Med. J. 1919, II, 165), daß die Alveolarspannung im Schlafe ebenfalls zunimmt, schließt Verf. auf eine Erhöhung der $[H^{\cdot}]$ des Blutes im Schlafe. Diese Zunahme der $[H^{\cdot}]$ des Blutes kann durch die Zunahme der Alveolarspannung bei entweder gleichzeitigem Abfall des Bicarbonatgehaltes oder aber bei Konstanz der letzteren erklärt werden. *P. György* (Heidelberg).

Brodin, P. et J. Oddo: Modifications de l'équilibre azoté du sérum sanguin au cours de l'ictère catarrhal. (Änderungen der Stickstoffverteilung des Blutserums

im Verlauf des katarrhalischen Ikterus.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 15, S. 603—605. 1920.

Im Anschluß an die kürzlich festgestellte Verminderung des Harnstoff-N und Vermehrung des übrigen (nicht dem Eiweiß entstammenden) Rest-N im Blutserum bei schweren Leberschädigungen wurde an 10 Fällen von katarrhalischem Ikterus ohne Fieber Harnstoff-N und übriger Rest-N im Blutserum bestimmt. Das Verhältnis dieser beiden Fraktionen, das normalerweise 60—70% beträgt, war fast stets deutlich vermindert, mitunter um mehr als die Hälfte. Diese Verminderung war um so stärker, je schwerer die Erkrankung war und zeigte eine allerdings nicht exakte Gleichsinnigkeit mit den Gewichtsabnahmen der Kranken, ähnlich den Beobachtungen an Hungernden. Aus den Befunden läßt sich auf eine Störung der Leber im Aufbau oder in der Verwertung N-haltiger Nahrungsbestandteile auch beim katarrhalischen Ikterus schließen.

F. Laquer (Frankfurt a. M.).

Famà, Frank: Appunti di cromotecnica delle emopatie protozoarie. (Bemerkungen über die Färbetechnik der durch Protozoen erzeugten Blutkrankheiten.) Bull. d. scienze med., Bologna Jg. **91**, H. 1, S. 40—45. 1920.

Die Romanowskysche Methode leistet nicht nur vorzügliche Dienste bei der Diagnose der in der Blutbahn vorkommenden Protozoen, sondern kann auch mit Vorteil für hämatologische Zwecke herangezogen werden; wenn sie versagt, so ist daran die Technik bzw. die wechselnde Beschaffenheit der benützten Farbstoffe schuld. Verf. färbt wie folgt: er bereitet 2 Lösungen mit wasserfreiem Methylalkohol, wovon Lösung I als Beize und zum Auslaugen des Hb dient und ein Halogensubstitutionsprodukt des Triphenylmethans enthält, während Lösung II aus eosinsaurem Tetramethylthionin (Darstellung im Original angegeben) bereitet wird. Die Ausstriche werden mit Alkohol entfettet, getrocknet und in einer Schale mit einer frisch hergestellten Mischung aus 10—25 Teilen der Lösung I mit 30 Teilen der Lösung II übergossen; nach 5—15 Minuten wird die 2—3fache Menge Wasser zugesetzt und 30—60 Sekunden mit der Farbflüssigkeit vermischt. Dann wird gewaschen und getrocknet. Die Präparate sind in Kanadabalsam gut haltbar. Die Erythrocyten erscheinen farblos, das Chromatin der Protozoen und Leukocyten in der bekannten Azurnuance, eosinophile Granulationen rot, basophile blau, das Protoplasma der Mononuclearen hellblau. *Doerr.*[M]

Marchesini, Rinaldo: Sulla piastrinosi. (Über Blutplättchen.) Policlinico, sez. prat. Jg. **27**, H. 8, S. 227—230. 1920.

Verf. hat das Verhalten der roten Blutkörperchen verschiedener Tierarten (Frosch, Meerschweinchen, Kaninchen, Huhn) gegenüber der Einwirkung von 1 proz. Osmiumsäure, von hämostatischen Lösungen, von wässerigem Blutegelextrakt, von reinem, destilliertem Wasser und solchem mit gelösten Farbstoffen (Löfflers Methylenblau, Mansonblau, Giemsa) untersucht und je nach der Formveränderung und dem Grade der Färbung unterscheidet er 3 Varietäten der Erythrocyten: Die Form der „labili, semilabili und stabili". Die „labili" verlieren rasch den sarkodischen Teil ihres Protoplasmas und verkleinern sich allmählich bis zur Größe eines Blutplättchens und können nur mehr in gefärbten Lösungen erkannt werden. Die „semilabili" sind seltener, erscheinen granuliert und nehmen reichlich Farbstoff auf. Die „stabili" sind am zahlreichsten und beständiger in der Form, nehmen keine Farbstoffe auf. Schlußsätze: Die Blutplättchen entstehen hauptsächlich durch den raschen Zerfall der labilen Blutkörperchen oder ihrer Kerne bei Tieren mit kernhaltigen roten Blutkörperchen. Die Substantia granulofilamentosa, der gefärbte Teil, der „semilabili", ist anzusehen als Zeichen beginnender Alteration infolge Verlust von Flüssigkeit ihres Protoplasmas. — Da sich die Blutplättchen nur aus den labili bilden, so verweist Verf. auf die Möglichkeit einer antipiastriösen Substanz, die die roten Blutkörperchen widerstandsfähiger macht. Verf. stellt die genannten 3 Arten der roten Blutkörperchen in eine Reihe mit den verschiedenen Resistenzgraden nach Hamburger. — Die Leukocyten bilden bei der Koagulation Attraktionszentren. —

F. Gaisböck (Innsbruck).[M]

Lavialle, P. et J. Thonnard: Contribution à l'étude de quelques hémoglobines. (Beitrag zur Kenntnis einiger Hämoglobine.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 15, S. 637—639. 1920.

Bei verschiedenen Temperaturen wurde die Schnelligkeit der Reduktion des Oxyhämoglobins in einigen Blutarten durch Durchleiten von Wasserstoff gemessen. Die 2 Streifen verschwinden bei 5° nach 30′, bei 52° nach $1^1/_2$′. Bei Kaltblütern (Karpfen, Aal, Frosch) fand Verf. das Oxyhämoglobin weniger stabil als bei Kaltblütern. Wie Nicloux in der Diskussion bemerkte, haben die Beobachtungen des Verf. keine neuen Tatsachen zutage gefördert und sind mit den grundlegenden Arbeiten auf diesem Gebiet, vor allem von Barcroft und seinen Mitarbeitern, nicht in Parallele zu setzen.

Franz Müller (Berlin).

Kägi, Adrienne: Studien und Kritik der Blutveränderung nach Adrenalin. (*Med. Poliklin., Univ. Zürich.*) Folia haematol. Bd. **25**, H. 2, S. 107 bis 152. 1920.

Eingehende Erörterung der einschlägigen Literatur und eigene, sorgfältig angestellte Untersuchung der Blutveränderung am Menschen in verschiedenen, kurzen Zeitabständen nach subcutaner Einspritzung von 0,00075 und 0,001 g Adrenalin. In allen Fällen findet sich eine beträchtliche Vermehrung der weißen Blutzellen. An dieser Vermehrung beteiligen sich alle Zellarten, Lymphocyten und die Zellen des Knochenmarks. Unter gewissen Bedingungen „momentaner individueller Einstellung" kann das Bild einer Lymphocytose auftreten. Die Zahl der roten Zellen und der Hämoglobingehalt werden nicht beeinflußt, es tritt also keine Veränderung im Wassergehalt des Blutes ein, wie auch aus viscosimetrischen und refraktometrischen Untersuchungen hervorgeht. Die Vermehrung der weißen Blutzellen nach Adrenalin ist eine scheinbare Leukocytose; zu ihrer Erklärung wird angenommen, daß unter den durch Adrenalin herbeigeführten veränderten Strömungsbedingungen die weißen Blutkörperchen aus der Peripherie der Blutgefäße in den Achsenstrom hineingerissen werden.

Wieland (Freiburg i. B.).

Schenk, Paul: Die Adrenalinwirkung auf das Blut des Menschen und ihre Beziehung zur Milzfunktion. (*Med. Klin., Univ. Breslau.*) Med. Klinik Jg. **16**, Nr. 11, S. 279—282 u. Nr. 12, S. 309—312. 1920.

Verf. untersuchte bei Blutgesunden und Blutkranken die Veränderungen im Blut nach Injektion von durchschnittlich 1 mg Adrenalin (bei Vagotonikern 1,2—1,5 mg). Bei blutgesunden Patienten trat nach 30—40 Minuten eine starke Vermehrung der weißen Blutzellen ein, besonders der Lymphocyten (relativ und absolut). Die anderen Blutelemente nahmen ebenfalss absolut etwas zu, wenn auch besonders die Polynucleären sich relativ verminderten. In der zweiten halben Stunde vermehrten sich dann die Polynucleären, um nach einiger Zeit wieder abzunehmen. Nach 6 Stunden etwa wieder normales Blutbild. Bei latenter Malaria waren die Resultate ähnlich, nur trat die Vermehrung (bis 35%) der Mononucleären und Lymphocyten besonders hervor. Der Milztumor wurde nur in wenigen Fällen kleiner und in 30% der vorher negativen Fälle fanden sich nach der Injektion Plasmodien im Blut. Bei den Leukämien entsprach das Blutbild nach der Injektion der Zusammensetzung des Milzgewebes. Verkleinerung des Milztumors trat inkonstant auf, selbst bei ein und demselben Fall. Bei fast allen klinisch geheilten Leukämien traten nach der Injektion wieder unreife Elemente im Blut auf. Eine perniziöse Anämie bot nichts Besonderes. 4 und 9 Tage nach Milzexstirpation bewirkte in einem Fall von essentieller Thrombopenie die Injektion eine erhebliche Zunahme der Leukocyten, eine geringe der Lymphocyten, während 3 Wochen später wieder die Lymphocytose überwog. Eine Vermehrung der Blutplättchen in der ersten halben Stunde nach der Injektion trat nur inkonstant auf; insbesondere fehlte sie bei einem Fall von essentieller Thrombopenie, obwohl die Milz, wie sich nach der Exstirpation zeigt, Blutplättchen in außerordentlicher Menge enthält. Eine Ver-

mehrung der roten Blutkörperchen um 500 000—900 000 ließ sich auf eine Eindickung des Blutes durch Abpressen dünnen Serums zurückführen (Zunahme der Trockensubstanz, der Viscosität und des N-Gehalts). Der Bilirubingehalt des Serums sank im Anschluß an die Adrenalininjektion meist ab, in einigen Fällen blieb er unverändert, in wenigen Fällen, darunter einem hämolytischen Ikterus, stieg er an. *Külz* (Leipzig).

Rodda, F. C.: Studies with a new method for determining the coagulation time of the blood in the new-born. (Untersuchungen über die Gerinnungszeit des Blutes beim Neugeborenen mit einer neuen Methode). Americ. journ. of dis. of children Bd. **19**, Nr. 4, S. 269—276. 1920.

Die „neue" Methode besteht darin, daß ein Blutstropfen (der zweite ausfließende) aus einer Hautwunde in einem Glasschälchen aufgefangen wird, in dem sich eine kleine Schrotkugel befindet und das mit einem zweiten Glasschälchen bedeckt wird; jede halbe Minute wird das Schälchen geneigt, bis die Schrotkugel nicht mehr rollt. Mit dieser Methode wurde bei 126 Neugeborenen die Gerinnungszahl bestimmt; sie lag im Mittel bei 7 Minuten, in 80% zwischen $5^1/_2$ und $8^1/_2$, in 95% zwischen 4 und 10 Minuten. Beim Vergleich mit Blutentnahme aus dem Sinus longitudinalis superior wurde das gleiche Mittel bei etwas größerer Schwankungsbreite gefunden. In den ersten Tagen des Lebens zeigt die Gerinnungszeit eine Neigung zur Verlängerung, das Maximum liegt am 4.—5. Tage bei einem Mittel von 8 Minuten. Nach der Methode von W. W. Duke (Journ. of the Amer. Med. Assoc. **55**, 1185. 1910) wurde bei denselben Individuen die „Blutungszeit" (bleeding time) bestimmt und im allgemeinen als parallel der Gerinnungszeit, im Mittel zu $3^1/_2$ Minuten ermittelt. *W. Heubner.*

Barratt, John Oglethorpe Wakelin: The action of thrombin upon fibrinogen. (Die Wirkung des Thrombins auf Fibrinogen.) Biochem. journ. Bd. **14**, Nr. 2, S. 189 bis 210. 1920.

Das Fibrinogen in Lösung ist zweiphasisch, es besteht aus einer dispers verteilten, in größerer Konzentration vorhandenen Phase und einer echt gelösten, in geringerer Konzentration vorhandenen 2. Phase. Unter dem Einfluß des Thrombins bildet sich das Fibrin aus dem Fibrinogen der ersten Phase. Hat diese die Form eines Präcipitates angenommen, so werden ihre Teilchen direkt in Fibrin umgewandelt. Ist diese Phase dispers verteilt, so geben die suspendierten Teilchen zur Entstehung von Fibrinfibrillen Anlaß, die ein Koagulum bilden. Die Wirkung des Thrombins auf das Fibrinogen im Zustand der ersten Phase ist eine rein katalytische. Auf das Fibrinogen im Zustand der echt gelösten zweiten Phase scheint das Thrombin keinerlei Wirkung auszuüben. Über die Art und Weise der Bildung der Fibrinfibrillen stellt Verf. folgende Hypothese auf: Unter dem Einfluß des Thrombins werden die ursprünglichen aus relativ konzentriertem Fibrinogen bestehenden Teilchen, die in einer Lösung von Fibrinogen in geringer Konzentration enthalten sind und die oszillatorische und translatorische Bewegung besitzen, halbfest, zäh und klebrig. Infolge von Zusammenstößen und vermöge ihrer Adhäsion werden sie zu größeren Aggregaten, schließlich zu primitiven Fibrillen vereinigt. Die Dickenzunahme dieser Primitivfibrillen geschieht durch Aufnahme von Fibrinogen aus der oben erwähnten zweiten Phase. Ist nun das Fibrinogen der Phase 1 teilweise in Fibrin umgewandelt, dann ist die Konzentration dieser Phase an Fibrinogen eine geringere geworden. Eine Störung des Gleichgewichtes der beiden Phasen resultiert und Fibrinogen der Phase 2 geht in den Zustand der Phase 1 über. Auf diese Weise erklärt sich das „Wachstum" der Fibrinfibrillen. Nimmt man als Thrombin das Gift von Echis carinatus und benutzt man genügende Konzentrationen, so geht das gebildete Fibrin, einerlei ob es aus Fibrillen oder Teilchen besteht, in Lösung. Die Wirkung des Thrombins auf das Fibrinogen gewährt nach Verf. eine Erklärung über den Mechanismus der Bildung netzartiger Strukturen, wie sie in Gelen und Zellplasma beobachtet werden. Die Untersuchungen wurden unter Benützung eines Paraboloidkondensors im Dunkelfeld ausgeführt. *Paul Hirsch* (Jena).

Nolf, P.: Le plasma phosphaté, réactif de la coagulation. (Das Phosphat-Plasma, wirksam bei der Koagulation.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83,** Nr. 14, S. 589—592. 1920.

Das Phosphat-Plasma nach Bordet und Delange stellt ein komplettes, d. h. alle bei der Koagulation wirksamen Stoffe und außerdem Antithrombin enthaltendes Plasma dar. Der Niederschlag von Tricalciumphosphat kann alle die Stoffe, die die Koagulation begünstigen, besonders das Thrombocym, adsorbiert haben. Es folgt daraus, daß das Phosphat-Plasma sehr stabil ist. *Paul Hirsch* (Jena).

Nolf, P.: Action thromboplastique du chloroforme. (Thromboplastische Wirkung des Chloroforms.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83,** Nr. 14, S. 588. 1920.

Chloroform und auch Äther, wenn auch letzterer in geringerem Maße, besitzen die Fähigkeit Vogelblutplasma zur Gerinnung zu bringen. Es scheint, daß das Chloroform das Fibrinogen nicht direkt zur Gerinnung bringt, sondern nur eine thromboplastische Wirkung ausübt, in dem es die Gerinnung in einem Milieu begünstigt, das an sich alle notwendigen Faktoren zur Fibrinbildung enthält. *Paul Hirsch* (Jena).

Nolf, P.: L'action thromboplastique du chloroforme en milieu oxalaté. (Die thromboplastische Fähigkeit des Chloroforms bei Anwesenheit von Oxalsäure.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83,** Nr. 15, S. 651—652. 1920.

In einer früheren Mitteilung hat Verf. im Oxalatplasma von Vögeln keinen deutlichen Überschuß von Thrombin nach der Chloroformgerinnung nachweisen können. Die Versuche wurden unter günstigeren Bedingungen wiederholt. Die Gerinnung des Plasmas durch Chloroform geschah bei 37—38°, und auf überbleibendes Thrombin wurde mit einer Fibrinogenlösung geprüft. Es fand sich mit einer Ausnahme in allen Proben von Oxalatplasma aus Vogelblut nach der Chloroformgerinnung überbleibendes freies Thrombin, das noch bis zum 30fachen seines Volumens einer Oxalatlösung von Fibrinogen zur Gerinnung bringen konnte. Mit Ca-Salzen und wässerigen Extrakten aus Vogelmilz wurde die Vollständigkeit der Chloroformgerinnung festgestellt. Es kann also Chloroform im Oxalatplasma durch Umwandlung von Fibrinogen in Fibrin eine vollständige Gerinnung bewirken, wobei ein deutlicher Überschuß an Thrombin bestehen bleibt. Das von Arthus aufgestellte Gesetz, wonach Plasma nur bei Anwesenheit von Ca-Salzen gerinnen kann, ist neben anderen, vom Verf. bereits früher festgestellten Ausnahmen auch für die beschriebene Chloroformgerinnung ungültig. *F. Laquer* (Frankfurt a. M.).

Gratia, Andrée: Nature et genèse de l'agent coagulant du staphylocoque ou „staphylocoagulase." (Natur und Entstehung des koagulierenden Prinzips der Staphylokokken oder der „Staphylokoagulase".) (*Laborat. de physiol., univ. Bruxelles.*) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83,** Nr. 14, S. 584—585. 1920.

Das koagulierende Prinzip der Staphylokokken hat nicht die gleiche Wirkung wie das Thrombin. Hinzufügen von Cytocym oder überhaupt von Gewebssaft hebt leicht die Unkoagulierbarkeit des Vogelblutplasmas auf. Diese Stoffe beeinflussen aber nicht die Wirkung der Staphylokoagulase auf das Oxalat-Vogelblutplasma. Die Staphylokoagulase wirkt kräftig auf Pepton- und Hirudinplasma. Das Antithrombin dieser Plasma wird durch die Staphylokoagulase nicht neutralisiert. Die Wirkung der Staphylokoagulase auf das Blut ist eine ganz andere als der der normalen Blutgerinnung zugrunde liegende Vorgang. *Paul Hirsch* (Jena).

Gratia, André: Influence du milieu sur la production de la „staphylocoagulase". (Einfluß des Milieus auf die Bildung der „Staphylokoagulase".) (*Laborat. de physiol., univ. Bruxelles.*) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83,** Nr. 14, S. 585—587. 1920.

Zieht man eine zerriebene Staphylokokkenkultur auf gewöhnlicher Gelatine 24 Stunden lang mit physiol. Kochsalzlösung auf, so erhält man nach Zentrifugieren einen keimfreien Extrakt, der nicht Oxalplasma koagulieren kann. Ebenso ist eine Gelatinekultur auch an sich unfähig, eine Fibrinogenlösung zur Gerinnung zu bringen. Verf. stellte des weiteren folgenden Versuch an: Kaninchen-Oxalatplasma wurde mit

Natriumchlorid versetzt. Nach Stehen wurde die überstehende Flüssigkeit von dem vollständig ausgefallenen Fibrinogen getrennt. Nach mehrmaligem Waschen mit ges. NaCl-Lösung wurde das Fibrinogen mit destilliertem Wasser dem Oxalat zugesetzt war, in Lösung gebracht. Die abzentrifugierte Flüssigkeit wurde in Pergamentpapierhülsen 24 Stunden gegen ein Liter physiologische NaCl-Lösung dialysiert. Die Kochsalzlösung war mit Oxalat versetzt. Mischte Verf. nun etwas Dialysat mit Fibrinogenlösung, so wurde das Originaloxalatplasma restituiert. Es genügte die Mischung mit Kalksalzen zu versetzen und einen Tropfen Cytocym hinzuzufügen, um Gerinnung zu bewirken. Fügte Verf. an Stelle des Dialysates das seines Serocyms beraubten Dialysates hinzu, so trat keine Gerinnung nach Zugabe von Cytocym und Ca-Salzen ein. Fügte Verf. etwas Dialysat, des durch Phosphate des Serocyms beraubten oder Dialysat des durch Hitzeeinwirkung des Serocyms beraubten Dialysates hinzu, so entwickelten dann überimpfte Staphylokokken genügend Staphylokoagulase, die Gerinnung hervorriefen. Staphylokokken, die auf Gelatine gezüchtet waren, entwickelten nicht genügend Staphylokoagulase, um reines Fibrinogen zu gerinnen. Sie erhielten aber diese Fähigkeit, wenn sie dem Plasma die zur Bildung der Staphylokoagulase notwendigen Nährstoffe entziehen können. Es ist notwendig, daß das Thrombin dann die Versuche nicht stört. *Paul Hirsch* (Jena).

Gratia, André: De la transformation du fibrinogène en fibrine par le staphylocoque. (Über die Umwandlung von Fibrinogen in Fibrin durch den Staphylokokkus.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 15, S. 649—651. 1920.

Kaninchenplasma wurde durch Versetzen mit Natr. oxal., Filtration durch Berkefeldfilter, Adsorption an Tricalciumphosphat und Hinzufügen einer größeren Hirudinmenge nicht nur jede Fähigkeit zur Spontangerinnung, sondern auch die Gerinnungsfähigkeit durch jeglichen „thromboplastischen Faktor", wie Nolf kolloidale Niederschläge, Säuren, dest. Wasser und andere Hilfsfaktoren der Blutgerinnung genannt hat, entzogen. Trotzdem bringen Staphylokokken, die Nolf wie alle Mikroorganismen auch zu den thromboplastischen Faktoren rechnet, dieses Plasma, das nur noch Fibrinogen und Hirudin enthält, zur Gerinnung. Da man nach der Koagulation das Hirudin unverändert findet, ist bei dieser Gerinnung jede Entstehung und Mitwirkung von Thrombin ausgeschlossen. Auch der folgende Versuch spricht gegen die Auffassung des Staphylokokkus als eines einfachen thromboplastischen Faktors. Im Peptonplasma wird durch den beträchtlichen Gehalt an Antithrombin die Spontangerinnung verhindert; sie kann jedoch durch Hinzufügen der erwähnten thromboplastischen Faktoren wieder ausgelöst werden. Auch Staphylokokken bringen Peptonplasma zur Gerinnung, es enthält aber nach der Ausflockung des Fibrinogens erstens noch ungebundenes Antithrombin, da es ebenso gerinnungshemmend wirkt wie vorher, zweitens kein Thrombin, da es reines Fibrinogen oder Oxalatplasma nicht gerinnen lassen kann, und drittens kann man in ihm durch thromboplastische Faktoren wie CO_2 Thrombin erzeugen unter gleichzeitigem Verschwinden des Antithrombins. Peptonplasma zeigt also nach der Koagulation durch einen thromboplastischen Faktor nur Thrombin, kein Antithrombin und nur wenig des einen der beiden Thrombinbildner, während es nach der Koagulation durch Staphylokokken nur Antithrombin, kein Thrombin und die Gesamtmenge der beiden Thrombinbildner aufweist. Der Staphylokokkus bringt also das Peptonplasma durch eigene Umwandlung des Fibrinogens in Fibrin zur Gerinnung. Er ist auch nach diesem Versuch kein thromboplastischer Faktor, wie Nolf behauptet. *F. Laquer* (Frankfurt a. M.).

Hess, W. R.: Die graphische Aufzeichnung der Herztöne nach neuer Methode. (*Physiol. Inst., Univ. Zürich.*) Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. **180**, S. 35 bis 60. 1920.

Trotzdem schon mehrere Verfahren zur Registrierung der Herztöne ausgearbeitet worden sind, glaubte Hess doch, daß eine Inangriffnahme dieses für die Klinik so

wichtigen Problemes von den verschiedensten Richtungen aus sich rechtfertigen ließe. Die allgemeine Aufgabe, Schallwellen in eine optisch faßbare Erscheinung zu transformieren, wird in der Weise gelöst, daß die Herztöne durch direkte Luftübertragung eine Gummimembran in Schwingungen versetzen; diese übertragen sich auf einen feinen Platinfaden, dessen Exkursionen mikrophotographisch registriert werden. Die schwingende Masse ist auf ein Minimum reduziert, dadurch erhöht sich die Empfindlichkeit des Systems und die Gefahr der Nachschwingungen ist verringert. Die Membran besteht aus einem selbstgefertigten, äußerst dünnen Häutchen von Paragummi und ist über das eine Ende eines Glasrohres von 15 mm lichter Weite gespannt; an das andere Ende der Glasröhre ist ein Leitungsschlauch angeschlossen, der zu dem Receptor führt. Auf der Glasröhre ist ein Führungsapparat angebracht, für einen Stift, der parallel und über der Glasröhre das von der Membran abgeschlossene Ende der Glasröhre überragt. An dem freien Ende des Stiftes ist ein Korkklötzchen als Träger für den Platinfaden (Wollastonfaden) angebracht. Durch eine Schraube kann die Entfernung des Fadenträgers von der Gummimembran variiert werden. Der Platinfaden, der durch ein Zwischenstück (Pfeilerchen, das beim Löwenzahnsamen den Haarschirm mit dem Samenkörnchen verbindet) mit der Membran in Verbindung steht, wirkt auf die Membran mit einem leichten Zug, der einen elastischen Gegenzug in der Membran erweckt. Dieser Gleichgewichtszustand wird aber gestört, sobald Schallwellen auf die Membran auftreffen; dann gerät auch der Faden in Schwingungen, die mikrophotographisch registriert werden. Als Receptor dient eine flache Metallschale, welche in ihrem Grunde eine Durchbohrung für den Leitungsschlauch enthält. Um Vibrationen der Brustwand zu eliminieren, war an dem Receptor eine seitliche Öffnung angebracht, in die verschieden lange Röhren (Ventile) eingesetzt werden können. Zur Prüfung des Apparates wurde die Empfindlichkeit desselben mit derjenigen des Ohres für die verschiedenen Tonhöhen vergleichend untersucht. Im Bereich der tiefsten Töne war der Apparat dem Ohr wesentlich überlegen, bei einer Schwingungsfrequenz von 154 ist das Ohr genau so empfindlich wie der Apparat; bei weiterer Erhöhung des Tones erwies sich das Ohr als überlegen. Ist im Bereich der höheren Töne der Schwellenwert für das Gehör erreicht, so spricht der Faden überhaupt nicht mehr an. Die menschliche Tonkurve des ersten Herztones läßt sich ungezwungen in drei Abschnitte teilen: Vorsegment, Tonsegment, Herzsegment. Diese Segmente lassen sich ausmessen nach Dauer, Amplitude, Zahl der Schwingungen, zum Teil sogar nach ihrer Frequenz. Bei der Analyse des zweiten Herztones wird sich die quantitative Untersuchung auf die Gesamtdauer der Fadenunruhe, ferner auf die Dauer des eigentlichen Tonsegmentes und die Amplituden im Tonsegment zu beschränken haben. *Atzler* (Greifswald).

Hess, W. R.: Die Entstehung des ersten Herztones. (*Physiol. Inst., Univ. Zürich.*) Dtsch. Arch. f. klin. Med. Bd. **132**, H. 1/2, S. 69—95. 1920.

Unter graphischer Aufzeichnung der Herztöne nach eigener, andernorts (siehe vorstehendes Referat) beschriebener Methode werden die Herztonbilder von Kaninchen und Katzen durch die unversehrte Brustwand, nach Freilegung des Herzens, am in situ belassenen Herzen nach Ausschaltung jeglichen Klapperspiels durch plötzliche Abschnürung aller Herzstammgefäße (während eines Vagusstillstandes, um ausgiebige Ventrikelfüllung zu erzielen) und am nach Langendorff isolierten Herzen aufgenommen. Der Versuch, das im Tier belassene Herz von der Aorta künstlich zu ernähren und gleichzeitig durch eine besondere Einrichtung vom rechten Vorhof zum linken Vorhof zu durchspülen, um durch Ein- oder Ausschalten dieses Stromes die Klappen beliebig in oder außer Tätigkeit setzen zu können, führte nicht zum gewünschten Erfolg. Am ausgeschnittenen Herzen ist die Amplitude der Schwingungen weit geringer als am freigelegten. (Der zweite Ton verschwindet, wenn der Klappenschluß nicht erfolgt; merkwürdigerweise bleibt aber zuweilen ein kleines Zäckchen erhalten.) Bei Kurven, die unmittelbar nach Unterbindung der Herzstammgefäße aufgezeichnet sind, ist eine Reduktion der Amplituden des 1. Tones nicht eingetreten. Die Ursache für die erwähnte

Amplitudenverkleinerung liegt also nicht im Wegfall des Klappenspiels, sondern in der Abnahme der Herzkraft bei künstlicher Durchspülung und wohl auch im Fehlen der Ventrikelfüllung des freischlagenden Herzens. Auch das besondere Schwingungsbild des 1. Tones bleibt nach der Herzstammgefäßunterbindung erhalten. Demnach sind die Atrioventrikularklappen beim Aufbau des 1. Tones unbeteiligt. Diese Auffassung wird durch den Nachweis zu stützen versucht, daß die Ventrikelkontraktion und folglich auch der (lautlose) Klappenschluß schon eine merkliche Zeit vor dem Auftreten der Tonschwingungen einsetzten. Damit fiele auch die Franksche Behauptung, daß der 1. Ton durch das plötzliche, brüske Einsetzen des Bewegungsvorganges entstehe. Schallerscheinungen werden überhaupt seltener durch den (mehr oder weniger allmählichen) Beginn als vielmehr durch schroffe Unterbrechung einer Bewegung erzeugt, weil dabei steilere Druckschwankungen auftreten. Zu Beginn der Ventrikelkontraktion erfolgt eine kaum Widerstand findende Verkürzung der Herzwandungen im Sinne einer Annäherung an die Kugelform; dieser Verkürzungsprozeß wird jäh unterbrochen, sobald er die reine Gestaltänderung (Verkleinerung der Oberfläche) bei gleichem Volumen zu überschreiten beginnt, da sich alsdann der Widerstand des nicht entweichenkönnenden Inhalts bemerkbar macht. Diese Anstraffung der Ventrikelwände über dem Inhalt bewirkt die Entstehung frequenter, steiler Schwingungen. Vergleichbare Kurvenbilder gibt die Froschmuskelkontraktion, wenn die Last erst angreift, nachdem bereits eine bestimmte Verkürzung erfolgt ist. Der Schluß der Segelklappen ist also nicht der schwingungserzeugende Akt, sondern eine Vorbedingung für die spätere Anstraffung. Daher ist beim gefüllten, abgebundenen Herzen trotz Wegfall des Klappenschlusses eine unveränderte Tonentstehung möglich. Am freischlagenden Herzen müssen die inneren Teile der Muskelmassen die Rolle des inkompressibeln Inhalts vertreten, was die Abnahme des Schwingungsausschlags mit erklärt. Der 1. Ton ist also als einheitliches Phänomen eines Wandspannungstones zu bewerten. Die Abschwächung des 1. Tones bei atrioventrikulärer Insuffizienz beruht auf einer Milderung der Härte des Anschlags infolge Ausweichens des Inhalts; eine Verstärkung entweder auf kräftigerer Muskelanspannung oder auf dem verstärkten Aufprall, den auch ein schwächerer Muskel bei vergrößerter diastolischer Deformation und verminderter Füllung des Herzens herbeiführen kann. *H. Rosenberg* (Leipzig).

Brugsch, Theodor und Ernst Blumenfeldt: Die Leistungszeit des Herzens. III. Mitt. Der Einfluß der Herznerven auf die Erregungs- und Leistungszeit des Herzens. (*II. med. Klin., Charité, Berlin.*) Berl. klin. Wochenschr. Jg. 57, Nr 11, S. 245—248. 1920.

Um den Einfluß der frequenzändernden Faktoren auf die Leistungszeit des Herzens (gemessen am Kammerphonogramm) zu studieren, untersuchten die Verff. den Einfluß der Herznerven auf die Erregungs- und Leistungszeit. Zu diesem Zwecke wurden registriert: Elektrokardiogramm bei Ableitung I, bei Ableitung II und die Herztöne. Um den Vagus zu reizen, wurde der Aschnersche Bulbusdruck mit mechanischem Druck der rechten oder linken oder beider Carotiden gegen die Wirbelsäule kombiniert; in einzelnen Fällen sahen die Verff. im Anschluß an diese Druckwirkung einen Acceleranseffekt. Zur Untersuchung eigneten sich am besten Personen mit gesteigerter Erregbarkeit des vegetativen Nervensystems (Vagotoniker). Es stellte sich heraus, daß, wenn auch die Leistungszeit und die Erregungszeit durch Verlängerung der Diastole eine Verkürzung erfuhren, sich doch das Kammerelektrogramm in der Reizperiode, das Kammerphonogramm in der Nachperiode vergrößerten. Die Vaguswirkung vermag Unterschiede zwischen der Erregungs- und Leistungszeit lediglich zu vertiefen. Dies gilt für suboptimale Pulsverlangsamung. Zum Schluß führten die Verff. noch einen Fall an, bei dem der Vagusdruck nicht zu einer Pulsverlangsamung, sondern zu einer Pulsbeschleunigung führte. Die Zunahme der Pulsfrequenz verkürzte das Kammerphonogramm und vergrößerte den Unterschied zwischen Erregungs- und Leistungszeit.
Atzler (Greifswald).

Hubert, Georg: Das Reizleistungssystem des Herzens. 2. Teil: Die physiologischen Grundlagen. Münch. med. Wochenschr. Jg. **67**, Nr. 19. S. 547—549. 1920.

Eine orientierende Zusammenstellung unserer Kenntnisse über die Physiologie des Reizleitungssystems im Herzen. *Atzler* (Greifswald).

Egmond, A. A. J. van: Über die Wirkung einiger Arzneimittel bei partiellem Herzblock nebst Versuchen über Entstehen von Herzblock durch oligodyname Metallwirkung. (*Pharmakol. Inst., Reichsuniv. Utrecht.*) Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. **180**, S. 149—208. 1920.

Versuche am überlebenden Kaninchenherzen in der Langendorffschen Anordnung. Partieller Herzblock wurde erzeugt durch Abklemmen des Hisschen Bündels, durch Andrücken eines mit 40 proz. Formalin, Natronlauge oder Silbernitrat getränkten Wattebauschs an die Stelle, wo das Bündel verläuft, in den meisten Fällen durch leichte Berührung dieser Stelle mit einem gewärmten und isolierten Kupferstab. Diese letztere Methode, die auf eine zufällige Beobachtung zurückgeht, beruht wahrscheinlich darauf, daß kleine Kupfermengen gelöst werden und das Überleitungsbündel vergiften. Dieselbe Wirkung wie Kupfer haben auch andere Metalle (Zn, Cd, Pb, Al, Bi, Ag, Fe, Ni, Pt in abnehmender Stärke) und Glas; im allgemeinen überdauert bei diesen Stoffen der Herzblock die Berührung kaum, während er bei Kupfer bis 5 Minuten dauern kann. Die auf eine der angegebenen Arten hervorgerufene Leitungsstörung ist immer vorübergehend; infolgedessen lassen sich Verbesserungen der Leitung durch ein Gift auf diese Art im allgemeinen nicht nachweisen, wohl aber Verschlechterungen. Günstige Wirkungen eines Stoffes auf den partiellen Herzblock lassen sich mit Sicherheit bei den nicht seltenen spontanen Leitungsstörungen erkennen, wie sie vermutlich infolge von Verunreinigungen der Durchströmungsflüssigkeit entstehen; diese Störungen gehen nie von selbst zurück, sondern nehmen allmählich zu. Strophanthin verbessert im Anfangsstadium die Leitung zwischen Vorhof und Kammer; die im toxischen Stadium beobachtete Dissoziation zwischen Vorhof und Kammer braucht nicht, oder wenigstens nicht ausschließlich auf einer Leitungsstörung zu beruhen, sondern kann auch durch die Steigerung der Kammerautomatie verursacht sein; automatische Kammerkontraktionen können durch Leitung in umgekehrter Richtung die Entstehung von Vorhofsextrasystolen und dadurch ein unregelmäßiges Schlagen von Vorhof und Kammer zur Folge haben. Strychnin hat noch in sehr niedrigen Konzentrationen, die die Tätigkeit des normalen Herzens nicht sichtbar beeinflussen, eine günstige Wirkung auf die Reizleitung. Calciumchlorid hat in niedrigen Konzentrationen eine geringe günstige, in hohen eine deutlich schädliche Wirkung auf das Reizleitungsvermögen; durch Bariumchlorid wird dasselbe in jedem Fall verschlechtert. Adrenalin ist an sich ohne Einfluß auf den partiellen Herzblock; in den Fällen, wo es die Vorhofsfrequenz steigert, kann dadurch eine Verschlechterung der Leitung eintreten. Ebenso erklärt sich die bei Coffein beobachtete Leitungsstörung zwischen Vorhof und Kammer. Bei Campher konnte unter 35 Fällen nur zweimal eine günstige Wirkung erzielt werden; in 15 Fällen war gar kein Einfluß zu erkennen, in 7 Fällen ein ungünstiger. In 5 Versuchen konnte unter Durchströmung mit kleinsten Campherkonzentrationen (1 : 35 000 000) eine deutliche Zunahme der Contractilität, Vergrößerung der Kammerkontraktionen festgestellt werden. Physostigmin hat auf das geschädigte Reizleitungssystem stets, auch in äußerster Verdünnung einen schädigenden Einfluß. *Wieland* (Freiburg i. Br.).

Hofmann, F. B.: Über Vorhofflimmern und seine Unterdrückung durch Chinidin. (*Physiol. Inst., Marburg.*) Zeitschr. f. Biol. Bd. **71**, H. 1. S. 47—64. 1020.

Herausgeschnittene Hunde- und Katzenherzen wurden mit normaler und chinidinhaltiger Lockescher Lösung durchspült. Unter der Chinidinwirkung ist die Schwelle der Auslösung der Extrasystolen und des Vorhofflimmerns stark erhöht. Chinidin scheint demnach die Reizbarkeit des Herzens herabzusetzen und hierdurch die Auslösung des Vorhofflimmerns zu erschweren. Nimmt man an, daß der Flimmerreiz chemische Veränderungen herbeiführt, die ihrerseits reizend wirken, so wäre die Chini-

dinwirkung in der Weise zu deuten, daß infolge der herabgesetzten Reizbarkeit des Herzens die chemischen Veränderungen jetzt nicht mehr imstande sind, das Flimmern auszulösen. *Atzler* (Greifswald).

Harris, I.: Intra-cardiac pressure as a standard in cardiotherapy. (Der intrakardiale Druck als Prüfstein für die Herzbehandlung.) Lancet Bd. **198**, Nr. 18, S. 954—957. 1920.

Verf. schlägt vor, bei der Behandlung von Herzkrankheiten von dem intrakardialen Druck auszugehen; seine Bestimmung soll vermittels der Elektrokardiographie mit hinreichender Genauigkeit erfolgen können. Diese Methode gestattet ja durch Ausmessung der Zackenabstände die Dauer der Systole und Diastole zu bestimmen. Man kann nun annehmen, daß eine relativ lange Diastole im Vergleich zu einer relativ kurzen Systole für einen hohen intrakardialen Druck spricht; denn bei einer langen Diastole kann sich eine große Blutmenge in den Ventrikeln ansammeln, die dann bei einer relativ kurzen Systole unter hohem Druck in das Gefäßsystem ausgeworfen wird. Verf. unterscheidet nun allgemein 2 Typen von Herzschwäche. Das eine Krankheitsbild betrifft vorwiegend junge Leute und ist charakterisiert durch geringe Hypertrophie des linken Ventrikels, keinen abnorm hohen Blutdruck, hohe Pulsfrequenz, äußerst seltenen plötzlichen Exitus und normales Gefäßsystem. Die andere Gruppe zeigt folgende Symptome: Hypertrophie des linken Ventrikels oder Sklerose des Herzmuskels, hohen arteriellen Blutdruck, keine Pulsbeschleunigung, Sklerose der Gefäße, Störungen im peripheren Zirkulationsapparat, häufiger plötzlicher Tod. Bei der ersten Gruppe ist die Diastole beträchtlich verkürzt. Die Länge der Diastole ist entweder gleich oder geringer als die Länge der Systole. Je höher die Pulsfrequenz ansteigt, um so kürzer wird die Diastole, während die Dauer der Systole ziemlich konstant bleibt. Bei der zweiten Gruppe hingegen ist die Pulsfrequenz nicht erhöht. Das Verhältnis der Systolendauer zur Diastolendauer verändert sich auch nach dem Einsetzen des Herzschwächenanfalles nicht, und der intrakardiale Druck bleibt sehr hoch. Treten Ödeme auf, so verringert sich das Schlagvolumen nicht. Bei dem hohen peripheren Gefäßwiderstand wächst der arterielle Blutdruck an. Da aber die Blutfrequenz nicht zunimmt, so muß die Kraft des einzelnen Herzschlages eine Steigerung erfahren, das heißt aber, daß der Herzbinnendruck zunimmt. Bei Behandlung dieser zweiten Gruppe von Herzschwäche muß man also das Ziel verfolgen, den Herzbinnendruck herabzusetzen, ohne den peripheren Druck zu beseitigen. Digitalis ist hier kontraindiziert, Coffein erfüllt aber die angedeutete Aufgabe. Wird Coffein von nervösen Patienten nicht vertragen, so kann man Atropin geben, das ebenfalls den intrakardialen Druck herabsetzt und die Pulsfrequenz erhöht. Dagegen soll man bei der ersten Gruppe von Herzschwäche Digitalis in geeigneter Dosierung verwenden; dieser Körper entfaltet schon in solcher Konzentration seine günstigen Wirkungen auf den Tonus der Herzmuskulatur, in der seine binnendrucksteigernden Eigenschaften noch nicht zur Wirkung gelangen können. *Atzler* (Greifswald).

Mathieu, Pierre: A propos des oscillations respiratoires d'origine mécanique de la pression artérielle. (Über die mechanisch bedingten respiratorischen Schwankungen des arteriellen Druckes.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 15, S. 630. 1920.

Die sogenannten respiratorischen Blutdruckschwankungen zweiter Ordnung können entweder durch direkten mechanischen Einfluß oder durch nervöse Elemente bedingt sein. Beim Hunde bietet uns die ontogenetische Entwicklung einen Hinweis dafür, welcher von den beiden Faktoren in Frage kommt. Beim neugeborenen Hunde steht nämlich das kardiomotorische Bulbärzentrum in keiner Beziehung zum Atemzentrum und das vasomotorische System kann weder durch Reizung der afferenten Fasern, noch durch Asphyxie erregt werden. Die arteriellen Blutdruckschwankungen zweiter Art fallen nun schon beim neugeborenen Hunde zeitlich mit den respiratorischen

Bewegungen zusammen und verschwinden auch mit ihnen. Damit wäre der Beweis eines mechanischen Ursprungs gewisser respiratorischer Druckschwankungen erbracht. *Atzler* (Greifswald).

Tournade, A. et G. Giraud: Pression artérielle négative pendant l'excitation centrifuge du vugue. (Negativer arterieller Druck bei Reizung des peripheren Vagusstumpfes.) (*Laborat. physiol., fac. de méd. d'Alger.*) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 2, S. 33—34. 1920.

Die Reizung des peripheren Vagusstumpfes gibt uns ein Mittel an die Hand, um bei der Beurteilung des arteriellen Druckes die Herzkomponente von den respiratorischen Einwirkungen zu unterscheiden. Setzen die Herzkontraktionen aus, so wirken noch die mechanischen Thoraxbewegungen und die Elastizität der Lungen. Die Verff. haben schon in einer früheren Arbeit beschrieben, wie diese Art von Druckschwankungen rein zur Darstellung gebracht werden können. In der vorliegenden Arbeit untersuchen sie die negativen Druckschwankungen dieser Art im Innern des Aortensystemes. Gewöhnlich fällt (beim Hunde) der Druck in der Carotis oder der Arteria cruralis unter der herzhemmenden Wirkung des (rechten) Vagus um 2—3 cm Hg; der Herzstillstand ist nur ein vorübergehender. Nach einigen Sekunden setzen wiederum Kontraktionen ein, allerdings in etwss geringerer Frequenz. Diese bewirken ein Ansteigen des arteriellen Druckes. Wenn die Hemmungswirkung des Vagus länger als gewöhnlich anhält, dann kann die arterielle Drucksenkung unter die Nullinie gehen. Bekommt das Herz aber neue Füllungen, so steigt die Kurve wiederum an. Die Blutleere in dem arteriellen System würde zur Erklärung dieser Verhältnisse nicht genügen, man muß vielmehr noch eine durch die Atmung bedingte aspiratorische Wirkung annehmen. *Atzler.*

Mougeot, A.: L'hypotension artérielle minima par dilatation aortique sénile sans insuffisance sigmoidienne. (Diastolische arterielle Hypotension, bedingt durch senile Aortenerweiterung ohne Aorteninsuffizienz.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 2, S. 19—20. 1920.

Bei Aorteninsuffizienz oder bei geringer Schlagfrequenz des Herzens beobachtet man eine dauernde diastolische Hypotension mit normalem oder zu hohem systolischem Blutdruck. Verf. untersuchte nun einige Fälle mit einem niedrigen Minimaldruck und normalem Maximaldruck, die weder durch eine Aorteninsuffizienz noch durch Bradykardie erklärt werden konnten. Es handelte sich um Individuen von 70—86 Jahren, deren periphere Gefäße sich, soweit sie palpabel waren, geschmeidig anfühlten. Der Pulsschlag 60—62 mal in der Minute war regelmäßig. Die Auskulation ergab einen normalen Herzbefund; ein Aneurysma konnte durch Röntgenuntersuchung ausgeschlossen werden. Im Moment der ankommenden Pulswelle füllten sich die Gefäße sehr stark an. Verf. glaubt, daß sich in diesen Fällen die Arterien, besonders die großen Gefäßstämme durch eine große Schlaffheit auszeichnen. Im Greisenalter verliert das perivasculäre Gewebe seine Elastizität; in der Regel erfolgt dann eine kompensatorische Sklerosierung. Daher sind die Aorta und ihre Äste erweitert, sie widersetzen sich einer zu starken Überfüllung; die kleinen Gefäße sind aber durch eine konzentrische Sklerose verengert. Maximal- und Minimaldruck bleiben etwas unter der Norm. In den beschriebenen Fällen glaubt nun der Verf., daß der Elastizitätsverlust der Gefäße durch den Sklerosierungsprozeß nicht ausgeglichen worden ist. Die Blutmenge ergießt sich widerstandslos in das arterielle Gefäßsystem und ist absolut genommen zu groß. Besitzt das Herz ein gutes Kontraktionsvermögen, so erklärt sich ohne weiteres der niedrige diastolische und der normale systolische Druck. *Atzler.*

Allen, Frederick M.: Arterial hypertension. (Arterielle Blutdrucksteigerung.) Journ. of the Americ. med. assoc. Bd. **74**, Nr. 10, S. 652—655. 1920.

Eine rein klinische Studie über Blutdrucksteigerung (hauptsächlich durch Nephritis bedingt), die aber auch dem Internisten kaum Interessantes und Neues bieten wird. Die grundlegenden Arbeiten Volhards sind dem Verf. offenbar noch nicht bekannt. *Atzler* (Greifswald).

Fleisch, Alfred: Enthält der Arterienpuls eine aktive Komponente? (*Physiol. Inst., Univ. Zürich.*) Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. **180**, S. 138—148. 1920.

Eine der Herzsystole analoge Kontraktion der Gefäße ist die einzige Möglichkeit, welche die aktive Förderleistung der Gefäße erklären könnte. Geht man nun den Beziehungen zwischen Druck und Querschnitt der Arterien nach, so sind drei Fälle zu diskutieren. 1. Die Gefäßwände verhalten sich passiv, die Querschnittschwankungen der Gefäße sind sekundär durch die Blutdruckschwankungen hervorgerufen. Dann muß die Querschnittskurve synchron mit der Druckkurve ansteigen. 2. Die Druckschwankungen sind lediglich eine Folge einer aktiven Querschnittsänderung der Gefäße (Gefäßsystole und -diastole). Dann würde ein Absinken der Querschnittskurve von einem Anstieg der Druckkurve begleitet sein. Die Kurvenänderungen würden also in entgegengesetztem Sinne erfolgen. 3. Eine Vereinigung der beiden Fälle 1 und 2, wie sie der Vorstellung der Verfechter der aktiven Förderleistung der Arterie zugrunde liegen. Während eines Teiles der Pulsation wird die Druck- und Querschnittskurve gleichsinnig verlaufen; sobald aber die aktive Betätigung der Gefäßwand einsetzt, erzeugt der Abfall der Querschnittskurve eine Zunahme der Druckkurve. An der Femoralis des narkotisierten Hundes studierte Fleisch diese Verhältnisse. Er registrierte optisch und sorgte dafür, daß das untersuchte Gefäß physiologisch vollkommen intakt blieb; die Arterie wurde in ihrem Bett belassen, auch blieb der Nervus femoralis und der größte Teil des perivasculären Gewebes unversehrt. Die Querschnittsänderungen wurden durch einen aufgesetzten, mit Condomgummi überspannten Plethysmographen registriert. Die registrierten Bilder ergaben einwandfrei, daß weder in der Norm, noch bei asphyktischem Gewebe, noch unter dem Adrenalineinfluß eine Gefäßsystole auftrat. Es wäre demnach eine aktive Förderung des Blutstromes durch die Arterien auszuschließen. *Atzler* (Greifswald).

Starling, Ernest H.: On the circulatory changes associated with exercise. (Über die bei körperlicher Arbeit auftretenden Kreislaufsänderungen.) Journ. of the roy. army med. corps Bd. **34**, Nr. 3, S. 258—272. 1920.

Verf. zeigt mit seiner Methode der Isolierung des Herz-Lungenkreislaufes, wie sich die Herztätigkeit bei verschiedenen Änderungen im großen Kreislaufe gestaltet. Bei dieser bekannten Methode bleibt der Lungenkreislauf intakt, während der große durch ein Röhrensystem ersetzt ist, an dem Änderungen des Zuflusses und des arteriellen Widerstandes nachgeahmt werden können.

Das „Herzlungenpräparat" zeigt die automatische Anpassung des Herzens an vermehrten Zufluß und an erhöhten Entleerungswiderstand, sowie das Versagen, wenn die Anforderungen ein gewisses Maß überschreiten. Dann wird die Schutzwirkung des Herzbeutels betont, der eine zu große Dilatation verhindert; nach Eröffnung des Perikards kann das Schlagvolum zwar noch weiter gesteigert werden, aber nur auf Kosten des Herzmuskels, der dann reichlich von Hämorrhagien durchsetzt ist. Das im Zusammenhang mit dem Zentralnervensystem stehende normale Herz schlägt langsamer und daher ökonomischer. Nach dem Gesetz von Marey tritt bei Drucksteigerungen während der Systole in den Kammern reflektorisch eine Herabsetzung der Frequenz ein. Dem steht das Gesetz von Bainbridge gegenüber, nach welchem jede Drucksteigerung in den Vorhöfen — bei vermehrtem Zufluß — in der Diastole eine Beschleunigung des Herzschlages auslöst, und zwar durch Verminderung des Vagustonus und Erregung der Acceleratoren. Das führt zu gesteigertem Minutenvolum und Herabsetzung der Dehnung auf der Zuflußseite. So wird der Herzschlag zu maximaler Stärke und Frequenz angespornt und kann seine Leistung auf das 6—10fache erhöhen. Dazu kommt noch die mit jeder starken Anstrengung verbundene Gemütserregung, welche zu gesteigerter Adrenalinsekretion und damit zu neuerlicher Reizung der Acceleratoren und Erweiterung der Kranzgefäße führt. Durch solche äußerste Anstrengungen kann freilich der Herzmuskel dauernd Schaden leiden. Verf. bespricht dann die in der Peripherie wirksamen Vorrichtungen, durch welche die arbeitenden Muskeln stärker durchblutet werden, sowie die Rolle der Hirnrinde, die schon bei Erregung der Aufmerksamkeit

deutlich auf Herz und Atmung anregend wirkt. Die Herabsetzung der Leistungsfähigkeit des Herzens beim Soldaten kann in einer Erkrankung des Herzens begründet sein, ebensogut aber auch in der Dürftigkeit der Körpermuskulatur oder in mangelhafter Entwicklung der Kranzarterien. Auch gesteigerte Tätigkeit und Überempfindlichkeit des Zentralnervensystems, speziell der Hirnrinde, kann die Herzaktion unnötig alarmieren; ein rasch arbeitendes Herz arbeitet aber unökonomischer und wird daher früher erlahmen. *J. Rothberger* (Wien).[M]

Mertz, Albrecht: Beobachtungen an den Hautcapillaren von Säuglingen. (*Univ.-Kinderklin., Freiburg i. Br.*) Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. **18**, Nr. 1, S. 13—20. 1920.

M. Holland und L. Meyer hatten mit Hilfe der Weissschen Methode (mikroskopische Beobachtung der Capillarschlingen in dem Nagelfalz) bei Säuglingen mit exsudativer Diathese verlängerte, erweiterte, vermehrte und abnorm stark anastomosierende Endschlingen beschrieben, die sie als charakteristisch für das Krankheitsbild ansahen. Verf. kann aber den oben genannten Autoren nicht beistimmen, da der beschriebene Befund bei der Hälfte der von ihm untersuchten exsudativen Säuglinge fehlte und andererseits die gleichen Bilder bei anamnestisch einwandfreien Säuglingen beobachtet werden konnten. Auf Grund anderer Untersuchungsbefunde scheint man nun berechtigt zu sein, anzunehmen, daß exsudative Kinder eine Übererregbarkeit des vegetativen Nervensystems besitzen. Man sieht nun auch mit der Weissschen Methode spastische Zustände der Gefäße mit „körniger" Strömung und 1—2 Minuten dauernder Stase. Aber auch dieser Befund ist nicht charakteristisch für die exsudative Diathese, denn er kommt auch bei gesunden Säuglingen häufig zur Beobachtung. *Atzler* (Greifswald).

Nierensystem. Harn.

Nagayama, T.: Renal activity and the acid base equilibrium. (Nierenfunktion und das Basen-Säurengleichgewicht.) (*Med. div., Stanford univ. med. school, S. Francisco.*) Americ. journ. of physiol. Bd. **51**, Nr. 3, S. 434—448. 1920.

Am Beispiel des Harnstoffs soll untersucht werden, ob die Eliminationskraft der Niere vom Werte des Basen-Säurengleichgewichts im Blutplasma abhängig ist. 15 Kaninchen erhielten der Reihe nach mit Schlundsonde Lösungen von 3 g NaH_2PO_4 1 H_2O, 2,81 g Na_2HPO_4, 2 H_2O und einem Gemisch von 0,5 g des sauren und 2,32 g des alkalischen, Salzes. Diese Mengen sind so gewählt, daß sie gleiche Mengen Phosphorsäure enthalten und also in dieser Beziehung die Niere gleichmäßig belasten. Innerhalb einer Versuchszeit von 5 Stunden wurden 4 Perioden abgegrenzt, in denen die Harnmengen gesammelt und Blutproben entnommen wurden. Die Änderung der Blutreaktion wurde durch Bestimmung des Kohlensäuregehalts im Plasma nach der Methode von van Slyke, Stillman und Cullen (Journal of biological chemistry **38**, 167. 1919), gemessen. Auch die aktuelle Reaktion des Harns wurde jedesmal bestimmt. Als Maß für die harnstoffausscheidende Kraft der Niere diente der Quotient aus dem Harnstoffgehalt von 100 ccm Blut und der Harnstoffausscheidung pro Stunde. Um kleinere, zufällige Schwankungen dieses Quotienten auszuschalten, wurde in der verabreichten Salzlösung jedesmal noch 5 g Harnstoff gereicht.

Verabreichte Substanz	CO_2 im Blut (Vol- %)	p_H im Harn	Harnstoff im Blut mg in 100	Harnstoff im Harn mg pro St.	Quotient
Neutrales Phosphat	52	6,7	161	499	3,09
Saures Phosphat	39	5,9	158	299	1,86
Alkalisches Phosphat	56	6,8	157	479	3,04

Bei Ersatz des neutralen Phosphatgemischs durch das saure, einbasische Salz sank der Harnstoffquotient von 3,09 auf 1,86. Da außer der durch das Salz geschaffenen Abnahme der Plasmaalkalität in beiden Reihen keine Bedingung verschieden ist, macht Verf. diese für das verminderte Ausscheidungsvermögen der Niere für Harnstoff verantwortlich. — Demgegenüber zeigen die Versuche, in denen alkalisches Phos-

phat gereicht wurde, keine deutlichen Ausschläge gegenüber denen mit neutralem Phosphat. Eine Steigerung der Menge des Salzes war wegen seiner Schwerlöslichkeit nicht angängig. Es wurde deshalb an den gleichen Kaninchen noch eine weitere Versuchsreihe angestellt, in der sie je 3 g $NaHCO_3$ und 5 g Harnstoff erhielten. Hier stieg der Kohlensäuregehalt des Plasmas auf durchschnittlich 73 Vol.-Proz., p_H des Harns auf 8.4. Pro Stunde wurden 461 mg Harnstoff ausgeschieden, während der Gehalt in 100 ccm Blut 159 mg betrug. Als Wert für den Quotienten berechnet sich 2,91, so daß auch unter der Einwirkung der verstärkten Alkalescenz des Blutes eine, wenn auch unbedeutende, Schädigung der harnstoffausscheidenden Kraft der Niere zu konstatieren ist. *Schmitz* (Breslau).

Nagayama, T.: The urea excreting activity of the kidney and phosphate excretion. (Die harnstoffabsondernde Kraft der Niere und Phosphatausscheidung.) (*Med. div., Stanford univ. med. school, S. Francisco.*) Americ. journ. of physiol. Bd. **51**, Nr. 3, S. 449—453. 1920.

Addis, Shevky und Bevier (Amer. journ. of physiol. Bd. **46**, S. 129. 1918) haben gefunden, daß die Niere sich einem erhöhten Harnstoffgehalt des Blutes durch einen noch unbekannten, vielleicht nervösen Regulationsmechanismus anzupassen vermag. Diese Anpassungsfähigkeit erreicht indessen ihre Grenze bei einem Gehalt von 150 mg Harnstoff in 100 ccm Blut. In den in der voranstehenden Mitteilung geschilderten Versuchen ist diese Grenze erreicht. Um zu entscheiden, ob die Ausscheidung der gleichzeitig verabreichten großen Phosphatmengen die des Harnstoffs beeinflußt, wurden den Versuchen mit Harnstoff und neutralem Phosphatgemisch solche mit 5 g Harnstoff allein gegenübergestellt. Ein ungünstiger Einfluß der Phosphatgabe könnte dahin gedeutet werden, daß die gleichen morphologischen Elemente der Niere den Harnstoff und das Phosphat zur Ausscheidung bringen. Ausbleiben einer Veränderung würde auf die Unabhängigkeit der Phosphat- von der Harnstoffausscheidung hinweisen. Steigerung der Harnstoffausfuhr würde als die Folge eines Reizes erscheinen, den das Phosphat auf den erwähnten Regulationsmechanismus ausübt. Tatsächlich ist die Harnstoffausscheidung besser bei gleichzeitiger Anwesenheit von Phosphat. In den Versuchen mit Harnstoff allein betrug der Quotient 2,61, in denen mit Harnstoff plus neutralem Phosphat 3,09. *Schmitz* (Breslau).

Uhlmann, R.: Die semiotische Bedeutung des Reststickstoffs für die Beurteilung der Nierenerkrankungen und der Urämie. (*Int. Abt., jüd. Krankenh., Berlin.*) Würzburg. Abh. a. d. Gesamtgeb. d. prakt. Med. Bd. **20**, H. 1/3, S. 1—66. 1920.

Die Angaben in der Literatur und eigene Beobachtungen und RN-Bestimmungen haben U. zu nachstehenden Schlüssen geführt: Der RN-Wert gibt ein Bild von dem augenblicklichen Stande des Ausscheidungsvermögens der Niere. Normale RN-Werte können bei allen Formen der Nierenerkrankungen gefunden werden. In praktisch-diagnostischer Beziehung kann die RN-Bestimmung insofern Wert besitzen, als in Fällen von Cerebrospinalstörungen (Krämpfe, Bewußtlosigkeit, Verwirrtheit) eine ev. nephrogene Ursache festgestellt resp. ausgeschlossen werden kann. Was die Bedeutung für die Prognose anlangt, so darf nicht vergessen werden, daß die RN-Bestimmung eben nur das momentane Ausscheidungsvermögen der Niere anzeigt, aus dem Schlüsse auf den weiteren Verlauf der Krankheit nur mit großer Vorsicht und unter Berücksichtigung aller anderen Momente zu ziehen sind. So läßt bei Glomerulonephritis und Tubarschädigung selbst ein relativ hoher RN-Wert noch keinen Schluß auf einen ungünstigen Ausgang zu; bei Schrumpfniere dagegen läßt ein hoher RN-Wert den Fall bedenklich erscheinen. Im allgemeinen darf gesagt werden, daß Werte von mehr als 150 mg eine schlechte Prognose abgeben. Als absolut infaust darf aber nur ein sehr schnelles Ansteigen des RN-Wertes auf hohe Werte innerhalb einiger Tage angesehen werden. In bezug auf die Urämie, die durch Intoxikation infolge Niereninsuf-

ficienz bedingt ist, ist zu bemerken, daß sie streng von der Pseudourämie (Cerebralerscheinungen der Sklerotiker), die das klinische Bild einer Urämie aufweist, aber sonst nichts mit ihr zu tun hat, und von den Krampfzuständen im Verlauf akuter Nephritiden, sog. Labilitätsurämie, die nicht Erscheinungen der Niereninsufficienz darbieten, geschieden werden muß. Bei der Labilitätsurämie und der Pseudourämie können sich die RN-Werte innerhalb der Grenzen der Norm bewegen. Der Ausbruch der eigentlichen Urämie jedoch ist nur dann zu befürchten, wenn es zu einer RN-Retention und folglich auch einer Steigerung des RN-Wertes weit über die Norm hinaus kommt, und zwar ist die Gefahr um so größer, je größer der RN-Wert ist. Doch muß man im Auge behalten, daß der Eintritt der urämischen Reaktion wegen der individuell verschiedenen Widerstandsfähigkeit bei verschiedener Größe der Retention erfolgen kann. Die Größe des RN-Wertes verrät die Größe der Gefahr der Intoxikation, die sich jedoch nicht immer in Form von Blutdrucksteigerung und Krämpfen zu zeigen braucht, sondern ebensogut in Form dyspeptisch-kachektischer Erscheinungen (asthenische Urämie) auftreten kann. Beide Formen sind in prognostischer Beziehung gleich schwerwiegend zu bewerten. U. hält es aus diesem Grunde für angemessen, „unter Urämie jede deutliche Intoxikation des Organismus durch harnfähige Retenta zu verstehen", welcher Art auch das klinische Bild dieser Intoxikation, deren sicherstes Kennzeichen die Erhöhung des RN ist, sein mag. *F. v. Krüger* (Rostock).

Snapper, J.: Mit Porphyrinurie verlaufende Koliken. (*Klin. v. Prof. P. K. Pel, Amsterdam.*) Nederlandsch Tijdschr. voor Geneesk. Jg. **64**, Nr. 15, S. 1233—1250. 1920. (Holländisch.)

Neben der toxischen Porphyrinurie — nach Sulfonal-, Trional- oder Bleivergiftung — und der angeborenen Porphyrinurie, die mit Überempfindlichkeit gegen Licht, Blasenbildung auf der Haut mit Narbenheilung verläuft und wobei Porphyrin im Skelett gefunden wird, existiert eine essentielle Porphyrinurie, mit Hämatoporphyrin im Urin, anfallsweisem Auftreten von Bauch- und Rückenschmerzen mit Erbrechen, Obstipation, Pollakisurie, häufig Magen-Darmblutungen, die etwa in der Hälfte der Fälle mit zentralen und peripheren Lähmungen zum Tode führt. Der dunkle, porphyrinhaltige Urin enthält eine viel größere Menge eines nicht identifizierten, den Porphyrinen nahestehenden Farbstoffs, der die Dunkelfärbung bewirkt, und Urobilin. Es sind 15 Fälle englischer und französischer Autoren bekannt. Verf. bringt drei hierhin gehörige Beobachtungen mit Intervallen der Schmerzanfälle bis zu einem Monat. Die klinische, bis ins einzelne durchgeführte Untersuchung zeigte keine Organveränderungen, abgesehen von der im Anfall vermehrten Hämatoporphyrinurie. Die Koliken blieben klinisch unaufgeklärt; Niere, Leber, Pankreas, Nebenniere konnten als Ursache ausgeschlossen werden; im Anschluß an einen Anfall entwickelt sich eine allgemeine Lähmung vom Typus der Polyneuritis mit tödlichem Ausgang. Die Autopsie und die mikroskopische Untersuchung ergaben keine Aufklärung. Todesursache: terminale Lungenentzündung. Verf. versucht eine Erklärung des Syndroms in einer krankhaften Entartung retroperitonealer Nervengeflechte zu geben, die 1. eine abnorme Leberzellenfunktion hervorruft, wodurch ein Teil des Blutfarbstoffs als Porphyrin entleert wird, 2. die Ursache ist für die heftigen Koliken, die den Charakter sog. Nebennierenkoliken haben, 3. hämorrhagische Erosion der Magenschleimhaut bedingt, wodurch Blutungen auftreten. Diese Nervenschädigung greift später auf das ganze periphere Nervensystem über. Der Verlauf, der ähnlich dem bei chronischer Sulfonal- oder Bleivergiftung ist, läßt den Verf. eine chronische Vergiftung, vielleicht Zellvergiftung, als Ursache dieser Erkrankung annehmen. Tierversuche sind bis jetzt nicht möglich gewesen; eine Stütze seiner Ansicht sieht Verf. darin, daß bei der Autopsie in seinem 3. Fall, wo eine Tuberkulose bestand, der tuberkulöse Prozeß sich in der linken Oberbauchgegend, rund um die Milz, hinter dem Magen und an der Porta hepatis lokalisierte. Diese Anhäufung tuberkulösen Gewebes hat nach Verf.s Ansicht auf das Nervengewebe der Umgebung schä-

digenden Einfluß gehabt, wie sie auch auf die Milz eingewirkt hat, indem sie eine Hyperglobulie hervorrief. *W. Weiland* (Harburg E.).

Rado, Wilhelm: Eine mit der Boedekerschen Probe äquivalente Harneiweißprobe. Gyògyaszat Nr. 6, S. 66—67. 1920. (Ungarisch.)

An Stelle der Boedekerschen Ferrocyankalium-Essigsäure-Eiweißprobe empfiehlt Verf. eine neue Methode mit Nitroprussidnatrium-Schwefelsäure, welche in ihrer Empfindlichkeit und klinischen Verwendbarkeit sich mit der originalen Boedekerschen Probe vollkommen analog erwiesen hat.

Zu 5—10 ccm filtriertem Harn geben wir ca. 1 ccm von 5% Schwefelsäure und dann 8 bis 10 Tropfen-Nitroprussidnatriumlösung (von der konzentrierten Lösung weniger [5—6 Tropfen], von der dünneren Lösung mehr [20—25 Tropfen]). Es ist zweckmäßig, eine Kontrolleprouvette aufzustellen, in welcher zum Harn die gleiche Menge Nitroprussidnatriumlösung zugegeben werden muß, damit die rötliche Verfärbung der Lösung in beiden Röhrchen in gleicher Weise zur Geltung komme. Die Probe fällt negativ aus, wenn die Durchsichtigkeit der beiden Harne auch nach einigen Sekunden Stehen die gleiche bleibt. Wenn aber in dem auch mit Schwefelsäure behandelten Harn in dieser Hinsicht eine bemerkbare Veränderung nachzuweisen ist, ist ein Eiweißgehalt des Urins sicher anzunehmen. *Kiralyfi* (Budapest).

Piticariu, J.: Sur un procédé permettant de déceler dans l'urine des traces très faibles d'hémoglobine. (Über einen Vorgang, der gestattet, im Urin sehr geringe Spuren von Hämoglobin zu entdecken.) (*Hôp. central, Cernautzki.*) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 15, S. 605—607. 1920.

Bei der Urinuntersuchung Malariakranker fand sich zufällig, daß ganz allgemein das vorherige Hinzufügen des gewöhnlichen Ehrlichschen Dimethylamidobenzaldehyd Reagens auf Urobilin, allerdings nur in ganz frischem Urin, vor der spektroskopischen Untersuchung auf Blut die beiden charakteristischen Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins auch dann noch deutlich hervortreten läßt, wenn die Spektroskopie allein versagt, da sie nur bis zur Verdünnung 1/1000 anwendbar ist. *F. Laquer.*

Pancrazio, Francesco: Su due reazioni chimiche nelle urine dei tuberculosi. (Über zwei chemische Reaktionen im Harn der Tuberkulösen.) Gazz. d. osp. e d. clin. Jg. **41**, Nr. 3, S. 28—30. 1920.

Die Untersuchung bestätigt zunächst die Befunde von Mladenoff (Thèse de Paris, 1913), wonach normale Harne die Reaktion von Moritz-Weiss (1 Teil Harn + 2 Teile H_2O + 3 Tropfen einer 1 promilligen Lösung von Kaliumpermanganat ergeben bei positivem Ausfall der Reaktion eine gelbe, bei negativem eine bräunliche Farbe) nicht geben und Medikamente ohne Einfluß auf die Reaktion sind. Ebensowenig tritt die Reaktion bei anderen schweren Erkrankungen (Carcinom, Nephritis, Urämie, Pneumonie) auf. Die Reaktion wurde positiv gefunden bei beginnender Tuberkulose in 25% der Fälle, bei Tuberkulösen mit Kavernen in 65%. Die Stärke der Reaktion ist gewöhnlich dem Ernst der Prognose proportional. Die andere Reaktion (zu 5 ccm entfärbten und neutralisierten Harnes werden 5 ccm einer 1 proz. Lösung von Natriumpersulfat zugesetzt; bei positiver Tuberkulose tritt in der Kälte allmählich, schneller beim Erwärmen Gelbfärbung auf, die 24—48 Stunden bestehen bleibt) beruht nicht auf der Anwesenheit von Adrenalin, das eine deutlich zu unterscheidende Rosafärbung ergibt. *Wachtel* (Breslau).

Berblinger, W.: Zur Basophilenvermehrung im menschlichen Hirnanhang. (*Pathol. Inst., Univ. Kiel.*) Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. **30**, Nr. 21, S. 617—619. 1920.

Bei Nierenkrankheiten (Amyloidnephrose, Amyloidschrumpfniere, Nephrosklerose entzündlicher und arteriosklerotischer Genese) fand sich eine erhebliche Vermehrung der basophilen Zellen im Hypophysenvorderlappen, der gleiche Befund wurde zwar auch gelegentlich in anderen zur Kontrolle untersuchten Fällen gefunden, aber doch weit seltener (31,1% gegenüber 18,7%). *P. Jungmann* (Berlin).

Regulierung der Funktionen.

Endokrine Drüsen.

Stern, L. et E. Rothlin: Action des extraits de rate sur les organes à fibres musculaires lisses. Préparation et nature du principe actif. (Wirkung von Milzextrakten auf glattmuskelige Organe. Darstellung und Natur des wirksamen Bestandteils.) (*Laborat. de physiol., univ., Genève et laborat. de physiol., univ., Zürich.*) Journ. de physiol. et de pathol. gén. Bd. **18**, Nr. 4, S. 753—780. 1920.

In einer früheren Arbeit (Journ. de Physiol. et de Pathol. génér. Bd. **18**, S. 441. 1919) haben die Verff. gezeigt, daß die Auszüge der verschiedensten Organe und Gewebe den Tonus glatter Muskulatur steigern, und daß diese Wirkung bei Auszügen der Milz am stärksten ausgesprochen ist. In der vorliegenden Arbeit ist der Versuch gemacht, das wirksame Prinzip des Milzextrakts zu isolieren. Zur Prüfung der verschiedenen Fraktionen wurden folgende Präparate verwendet: Isolierte Gefäße, überlebender Uterus des trächtigen und nichtträchtigen Meerschweinchens, Gefäße isolierter Organe, großer Kreislauf des frisch getöteten Meerschweinchens, Froschgefäßpräparat nach Trendelenburg, das ausgeschnittene Froschherz, einzelne glattmuskelige Organe, wie Magen, Darm, Blase und Samenblasen. Zwischen der Wirksamkeit des Extrakts von Milzen verschiedener Tierarten war kein Unterschied festgestellt worden: zur Darstellung des wirksamen Stoffes wurden deshalb die Milzen großer Schlachttiere, von Rindern und Pferden verwendet. Es war nicht möglich, die Organe vor der Verarbeitung vom Blut zu befreien; die darin enthaltenen spezifischen Vasokonstriktine können jedoch vernachlässigt werden, einmal, weil ihre Wirkung im Vergleich zu der des Milzextraktes sehr gering ist, und dann, weil sie bei der zur Darstellung des wirksamen Stoffes führenden Behandlung sicher zerstört werden.

Möglichst frisches Material wird von Fett und Bindegewebe befreit und zu einem Brei zerrieben. Dieser wird mit 2—3 Raumteilen Leitungswasser verdünnt, mit Essigsäure schwach angesäuert, erhitzt und etwa $^1/_2$ Stunde kochend erhalten. Nach Filtration wird wieder zum Sieden erhitzt, und mit so viel Essigsäure und Kochsalz versetzt, bis auf weiteren Zusatz der entstandene Niederschlag nicht mehr zunimmt. Nach erneuter Filtration wird die Flüssigkeit auf dem Wasserbad, an der Luft oder unter vermindertem Druck auf etwa $^1/_{10}$ eingedampft. Ein beim Eindampfen entstehender reichlicher Niederschlag ist wirkungslos und wird durch Filtration oder Zentrifugieren abgetrennt. Der durch Eindampfen der Flüssigkeit zur Trockene erhaltene Rückstand wird gepulvert und im Exsikator über Schwefelsäure oder Calciumchlorid aufbewahrt. Dieses Pulver ist leicht wasserlöslich und scheint ungefähr die ganze Menge der im Ausgangsmaterial enthaltenen tonussteigernden Substanz zu enthalten; die Ausbeute an diesem Präparat beträgt 25—30 g aus 1 kg Milz. Die Haltbarkeit ist sehr gut: eine Probe hat sich bis jetzt über 2 Jahre ohne Einbuße an Wirksamkeit gehalten. Durch 1—2tägige Extraktion im Soxhletapparat mit Äther wird die Wirksamkeit des Pulvers nicht verringert, sondern sogar häufig vermehrt. (Das Ätherextrakt wurde ebenfalls auf seine Wirkung gegen glatte Muskulatur geprüft: die nach dem Verjagen des Lösungsmittels zurückbleibende trockene, stark saure (flüchtige Fettsäuren) Masse wurde in Wasser aufgenommen, neutralisiert und durch Kochsalzzusatz in isotonische Lösung gebracht. Diese Lösung hatte eine tonusvermindernde Wirkung, welche die tonussteigernde der Milzextrakte verringerte oder gänzlich aufhob; in einigen Fällen wurde durch die Behandlung mit dem Ätherextrakt die Erregbarkeit der Präparate, nicht nur gegen Milzextrakt, sondern auch gegen Adrenalin und Hypophysin völlig aufgehoben.) Das Pulver wird durch Trocknen an der Luft oder im Vakuum von der letzten Spur Äther befreit und dann im Soxhletapparat so lange mit leicht angesäuertem Alkohol ausgezogen, bis der Hülseninhalt keine tonussteigernde Wirkung mehr besitzt. Beim Abkühlen scheidet sich aus dem tiefbraunen Alkoholauszug eine farblose oder graue Masse ab, die durch Filtration oder Zentrifugieren abgetrennt wird; sie ist unwirksam. Durch Eindampfen der alkoholischen Lösung im Vakuum erhält man eine dunkelbraune, harzige, nahezu feste, sehr hygroskopische Masse, die etwa die ganze wirksame Substanz der Milz repräsentiert; Ausbeute 3 g auf 1 kg Milz. Eine kleine Menge unwirksamer Substanzen läßt sich dadurch entfernen, daß man das Harz in möglichst wenig siedendem Alkohol löst und abkühlen läßt: dabei scheidet sich ein graues Pulver ab, das unwirksam ist und abgetrennt werden kann. Das Alkoholextrakt ist leicht löslich in heißem Alkohol, etwas weniger in kaltem, ziemlich löslich in Wasser und Salzlösungen, unlöslich in Chloroform, Äther, Benzol, Toluol, Ligroin usw. Die Biuretreaktion ist in den meisten Fällen positiv, aber sehr schwach; die Fehlingsche Probe ist immer negativ. Niederschläge entstehen in der wässerigen Lösung durch Gerbsäure, Phosphorwolframsäure, Phosphormolybdänsäure, Sublimat, Bleiacetat und Pikrinsäure. Zu weiterer Reinigung ist der

Weg über den Phosphorwolframsäureniederschlag besonders geeignet; das in der angegebenen Weise dargestellte und wiederholt mit Äther gewaschene Alkoholextrakt wird in Wasser gelöst und so lange mit Gerbsäure versetzt, bis ein starker Niederschlag entsteht; ein Überschuß an Gerbsäure ist zu vermeiden, weil der Niederschlag darin löslich ist. Das Filtrat wird mit Baryt versetzt; dann wird wieder filtriert. Die klare Flüssigkeit wird mit Kohlensäure und etwas Schwefelsäure vom Baryt befreit; sie enthält noch den größten Teil der wirksamen Substanz. Nun wird fraktioniert mit Phosphorwolframsäure gefällt; die einzelnen Niederschläge und Filtrate werden mit festem Baryt, dann mit Kohlensäure und etwas Schwefelsäure behandelt. Die klaren, schwach sauren Filtrate werden im Wasserbad unter vermindertem Druck eingedampft. Das Filtrat von der Phosphorwolframsäurefällung ist völlig wirkungslos; aus den Niederschlägen werden sehr wirksame Präparate erhalten (1 g so wirksam wie 800—1000 g Milz; Ausbeute nicht angegeben). Konzentrationen von 1: 300 000—1: 500 000 sind an Gefäßstreifen und am ausgeschnittenen Uterus von deutlicher Wirkung. Der Mangel an Phosphorwolframsäure zwang dazu, nach einem anderen Fällungsmittel zu suchen: es konnte jedoch kein dem beschriebenen gleichwertiges Verfahren gefunden werden. Mit Sublimat und Pikrinsäure hatten die Verff. sehr ungünstige Resultate; die wirksame Substanz scheint durch die Behandlung mit diesen Stoffen zerstört zu werden. Fraktionierte Fällung mit Tannin hatte ein verhältnismäßig günstiges Ergebnis; Einzelheiten werden nicht mitgeteilt. Durch Tierkohle werden Farbstoffe und andere Verunreinigungen in höherem Maße adsorbiert als die wirksame Substanz; ähnlich verhält sich Eisenhydroxyd. Die Methode wird nicht empfohlen, weil die Verluste recht groß sind. Besser scheint ein anderes Verfahren zu sein, bei dem in der wässerigen Lösung des Alkoholextrakts durch Phosphorsäure und Uranylacetat ein Niederschlag erzeugt wird, der störende Substanzen mitreißt, aber den tonussteigernden Stoff nicht beeinträchtigt. Versuche, die wirksame Substanz aus soda- oder bicarbonatalkalischer Lösung mit Äther auszuschütteln, sind ganz ergebnislos verlaufen. Mit Chloroform konnten weder durch Soxhletextraktion der sodaalkalischen und durch Zusatz von wasserfreiem Natriumacetat getrockneten Masse, noch durch Ausschütteln aus der wässerigen Lösung nennenswerte Mengen der wirksamen Substanz herausgeholt werden. Die Präparate sind im allgemeinen sehr haltbar. Wenn sie nicht in getrocknetem Zustand aufbewahrt werden können, müssen sie unbedingt vor bakterieller Zersetzung geschützt werden, wofür Zusätze von Toluol oder Chloroform besonders geeignet sind. Die wirksame Substanz ist kochbeständig, sofern die Reaktion der Lösung immer leicht sauer gehalten wird. Beim Veraschen geht die tonussteigernde Wirkung völlig verloren. Gegen Säuren ist die Substanz wenig empfindlich; ein Präparat wurde mehrere Stunden lang mit 1 proz. Salzsäure gekocht, ohne in seiner Wirksamkeit zu leiden. Dagegen geht die tonussteigernde Wirkung nach kurzem Erhitzen mit 1 proz. Natronlauge völlig verloren; durch den Einfluß schwächerer Alkalien wird sie weitgehend verringert. Durch Fermentwirkung (Extrakte aus Pankreas, Magen- und Darmschleimhaut) wird die wirksame Substanz nicht geschädigt, vorausgesetzt, daß die Reaktion neutral oder sauer gehalten wird. Die bei der Zersetzung von Lösungen auftretende Zerstörung ist auf das gebildete Ammoniak zurückzuführen.

Die wirksame Substanz entstammt nicht dem Blut, das in der Milz enthalten ist, denn ein auf dieselbe Weise dargestelltes Extrakt aus Blut oder Serum hat nur etwa den 20. Teil der Wirksamkeit des Milzextrakts. Die wirksame Substanz ist in der Milz vorgebildet und entsteht nicht durch autolytische Vorgänge: aus einer dem lebenden Tier entnommenen und nach rascher Zerkleinerung in siedendes Wasser geworfenen Milz wurde ein voll wirksames Extrakt gewonnen. Daß die Substanz nicht durch die Einwirkung der bei der Reinigung verwendeten Reagenzien entsteht, geht daraus hervor, daß die Wirksamkeit der Extrakte während der Verarbeitung bestenfalls unverändert bleibt, aber niemals zunimmt. Die Substanz wird in der Milz selbst gebildet; der hohe Gehalt dieses Organs rührt nicht etwa daher, daß die Substanz in anderen Geweben entsteht und in der Milz nur aufgespeichert wird. Das wird dadurch bewiesen, daß im Venenblut der Milz ein höherer Gehalt an wirksamer Substanz nachgewiesen werden konnte als im Arterienblut. Dieser Befund legt weiter den Gedanken nahe, daß diese Substanz, die dauernd von der Milz abgeschieden wird, eine physiologische Bedeutung haben könnte, daß sie das oder ein Hormon des Tonus der glatten Muskulatur darstellt. Die Reindarstellung des Körpers ist den Verff., wie erwähnt, nicht gelungen; der Kürze halber soll er vorläufig mit dem Namen „Lienin" bezeichnet werden. Die Wirkungen des Lienins erstrecken sich auf alle untersuchten glatten Muskeln; unabhängig von deren Innervation kommt in jedem Fall eine Vermehrung des Tonus zustande. An einer Reihe von Organen, ausgeschnittenen Gefäßen vom Rind, Gefäße der künstlich durchströmten Hundeniere, der Meerschweinchenlunge, ist die Wirkung gleichsinnig mit der von Adrenalin; Gemische von Adrenalin und Lienin

wirken in der Regel stärker als man bei einfacher Addition der Wirkungen erwarten sollte. An den Organen, wo Adrenalin den Tonus herabsetzt, Bronchialmuskulatur vom Rind, Harnblase vom Kaninchen, Uterus des nicht trächtigen Meerschweinchens, ist die Wirkung beider Stoffe entgegengesetzt; in Mischungen kommt je nach dem Verhältnis entweder die Steigerung des Tonus durch Lienin oder die Herabsetzung durch Adrenalin zum Ausdruck, oder beide Wirkungen heben sich durch Neutralisation auf. Die Unabhängigkeit der Lieninwirkung von der Innervation der glattmuskeligen Organe macht es wahrscheinlich, daß das Lienin unmittelbar an der Muskelzelle angreift; damit steht die Beobachtung im Einklang, daß Organe, die nicht mehr ganz frisch sind, unter Umständen noch auf Lienin reagieren, während sie gegen Adrenalin unempfindlich geworden sind: es ist anzunehmen, daß in diesen Fällen die nervösen Elemente als die empfindlicheren zugrunde gegangen und nur die Muskelzellen funktionsfähig geblieben sind. Ein Vergleich mit Histamin ergab vollständige Analogie der Wirkungen beider Körper; eine Identität ist trotzdem nicht wahrscheinlich, weil die Versuche, aus dem Milzextrakt den wirksamen Stoff in der für Histamin gültigen Weise (Extraktion mit Chloroform aus sodaalkalischer Lösung) darzustellen, gescheitert sind. Vergleiche mit anderen Organextrakten, Lymphoganglin (Marfori und Chistoni, Hormonal (Zuelzer), Vasodilatin (Popielski) lassen sich schwer ziehen, weil in diesen Gemengen die Wirkungen einer bestimmten Substanz durch allerlei Beimengungen in unübersehbarer Weise verdeckt werden; dasselbe gilt natürlich auch für die bisher dargestellten Präparate des Lienins. Bis jetzt läßt sich schon mit ziemlicher Sicherheit sagen, daß das Lienin ein Amin, wahrscheinlich aus der Klasse der biogenen Amine ist. Versuche am ganzen Tier werden nicht ausführlich mitgeteilt; in der Arbeit findet sich nur die Bemerkung, daß auf die intravenöse Einspritzung über Phosphorwolframsäure gereinigter Präparate der Blutdruck rasch ansteigt. Die Blutdrucksteigerung ist nicht sehr groß, aber von ziemlicher Dauer. Die Versuchstiere (Hunde und Kaninchen) haben wiederholte Einspritzungen von Lienin (intravenös, subcutan oder intraperitoneal) gut überstanden. *Wieland.*

Borchers, Eduard: Postoperative Tetanie und Epithelkörperverpflanzung. (*Chirurg. Univ.-Klin., Tübingen.*) Zentralbl. f. Chirurg. Jg. **47**, Nr. 13, S. 293—297. 1920.

Während im Tierexperiment bisher niemals mit der homöoplastischen Epithelkörperüberpflanzung funktionelle Dauererfolge erzielt wurden, liegen dagegen beim Menschen jetzt eine ganze Reihe einwandfreier Beobachtungen über funktionelle Erfolge vor, die sich zum Teil über mehrere Jahre erstrecken. Der Mensch kann sich also funktionell anders verhalten als das Tier. Borchers hält es deshalb für wahrscheinlich, daß die überpflanzten Epithelkörperchen so lange ihre spezifische Funktion ausüben, als die Pat. von den Erscheinungen ihrer Tetanie befreit bleiben; daß sie aber dann als zugrunde gegangen angesehen werden müssen, wenn ein Schwinden der Symptome nur vorübergehend zu beobachten war oder überhaupt ausblieb. Als Therapie der „chronisch-exazerbierenden" Form der postoperativen Tetanie kommt vorläufig trotz gelegentlicher Mißerfolge nur die Epithelkörpertransplantation in Betracht, da sichere Erfolge der Organzufuhr per os bisher nicht gesehen wurden. *B. Valentin* (Frankfurt a. M.).[CH]

Fischl, Friedrich: Klinischer Beitrag betreffend die Beziehung von Hypothyreose zu dystrophischen Veränderungen der Haut. (*II. dermatol. Abt., allg. Krankenh., Wien.*) Dermatol. Zeitschr. Bd. **29**, H. 4, S. 201—206. 1920.

Im Verlauf eines schweren Typhus war bei einem 38jährigen Bosnier eine Strumitis aufgetreten. Diese führte zu einer Unterfunktion der Schilddrüse, welche ihrerseits trophische und vasomotorische Störungen der Haut und ihrer Adnexe hervorrief. Die ätiologische Abhängigkeit der Hautveränderungen, besonders der Hautatrophie von der Hypofunktion der Schilddrüse wurde durch den Erfolg der Substitutionstherapie in Form der Verabreichung von Schilddrüsentabletten erwiesen. *Glaserfeld* (Berlin.)

Zondek, Bernhard: Der Einfluß des Hypophysenextraktes auf die Peristaltik. (Beobachtungen am experimentellen Bauchfenster.) (*Univ.-Frauen-Klin., Charité u. exp. biol. Abt., Pathol. Inst., Univ. Berlin.*) Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. **180**, S. 68—74. 1920.

Versuche an Kaninchen mit Bauchfenster nach Katsch und Borchers; die Wirkung wird nach der Zahl der in der Zeiteinheit beobachteten peristaltischen Wellen beurteilt, in einem Fall wird auch die Art der Wellen (peristaltisch, antiperistaltisch und gemischt = „unzweckmäßige Wellen") zur Beurteilung herangezogen. Verwendetes Präparat „Coluitrin", ein 20proz. Extrakt aus dem Hinterlappen der Hypophyse. Coluitrin vermehrt in einem Fall die Zahl der Wellen unmittelbar (von 50 in 20 Minuten auf 67); in einem zweiten Fall nach vorübergehender Hemmung. Durch Physostigmin (0,00 075 g) erzeugte unzweckmäßige Wellen werden durch 1 ccm Coluitrin beseitigt; gleichzeitig tritt eine geringe Vermehrung der Peristaltik ein. *Wieland.*

Desogus, Vittirino: The relations between the brain and the sexual organs as taught by the experiments of Carlo Ceni. (Beziehungen zwischen Gehirn und Genitalorganen nach den Versuchen von Carlo Ceni.) Chicago med. rec. Bd. **42**, Nr. 4, S. 148—157. 1920.

Bericht über die Arbeiten Cenis in der Riv. sperim. di Fren. 1907—1912, Arch. ital. de Biol. **48** und **49**, sowie A. f. Entro-Mech. 1913, über die Einwirkung von Hirnexstirpationen, Entfernung der Hirnrinde u. dgl. auf die Keimdrüsen an Hühnern, Tauben, Hunden, sowie von Hirnerschütterungen und einzelnen Giften. Zerstörungen der Stirnlappen setzen eine Involution der Keimdrüsen, Sistieren der Produktion der Geschlechtszellen und Rückbildung der sekundären Geschlechtscharaktere, die bei erwachsenen Tieren meist vorübergehend, bei jugendlichen progressive Tendenz aufweisen kann. Insbesondere ist das germinative Epithel, weniger die Zwischendrüse betroffen. Aus diesen Versuchen von der Häufigkeit von histologisch nachweisbaren Veränderungen der Keimdrüsen bei Hirnkrankheiten (Todde) schließt Ceni auf eine Beeinflussung der generativen Prozesse durch höhere Zentren bei den entwickelteren Lebewesen, während bei tiefer stehenden allein die spinalen Apparate einwirken. In diesem Zusammenhange wird auf die Kinderlosigkeit vieler genialer Menschen und auf ihre oft eigenartige Stellung zum Sexualproblem verwiesen. *Rudolf Allers* (Wien).

Barr, MartinW.: Some notes on asexualization; with a report of eighteen cases. (Einige Bemerkungen zur Kastration; mit einem Bericht über 18 Fälle.) Journ. of nerv. a. ment. dis. Bd. **51**, Nr. 3, S. 231—241. 1920.

Barr bespricht die Geschichte der Kastration bei allen Völkern und zu allen Zeiten und im Anschluß daran die Gesetze von 13 amerikanischen Staaten, die bei gewissen Geisteskranken und Verbrechern die Kastration gestatten. B. zieht Kastration und Exstirpation der Ovarien vor gegenüber der einfachen Entfernung von Samenleitern oder Tube. Bei 12 männlichen Individuen, die meist noch vor dem 20. Lebensjahr kastriert oder vasektomiert wurden (je 6 Fälle), konnte eine dauernde Besserung des Geisteszustandes beobachtet werden, ebenso bei 6 Frauen, denen die Eierstöcke im jugendlichen Alter entfernt wurden. *Groll* (München).

Zentralnervensystem.

Taft, A. E.: A comparison of the anterior horn cells in the normal spinal cord and after amputation. (Ein Vergleich der Vorderhornzellen in dem normalen Rückenmark und im Rückenmark nach Amputation.) Arch. of neurol. a. psychiatry Bd. **3**, Nr. 1, S. 41—48. 1920.

Bei 3 Fällen von Amputation wurden aus den der Absetzung entsprechenden Rückenmarkssegmenten Schnitte angefertigt (Dicke 6 μ, Kresylechtviolett) und die Zellen in beiden Vorderhörnern gezählt. Bei einem Falle lag die Amputation 60 Jahre zurück, bei einem zweiten ebenfalls sehr lange, beim dritten nur kurze Zeit. 25 Kontrollfälle verschiedenster Art, von 11 Monaten bis 71 Jahre alt, wurden ebenfalls durch-

gezählt. Die Differenzen betrugen — im Durchschnitt der Zählungen — nicht mehr als 1—3 Zellen, wobei zweimal die größere Zahl auf der Seite der Amputation gefunden wurde. Unterschiede in der Zellzahl zwischen rechts und links werden bei den normalen Kontrollfällen zuweilen in größerem Ausmaße als bei den Amputierten angetroffen, ohne daß eine gesetzmäßige Variation festzustellen wäre. *Rudolf Allers.*

Dusser de Barenne, J. G. und R. Magnus: Beiträge zum Problem der Körperstellung. III. Mitt. Die Stellreflexe bei der großhirnlosen Katze und dem großhirnlosen Hunde. (*Pharmakol. Inst., Reichsuniv., Utrecht.*) Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. **180**, S. 75—89. 1920.

In den früheren Mitteilungen dieser Reihe hat Magnus gezeigt, daß sowohl das normale wie auch das großhirnlose Kaninchen (Thalamuskaninchen) durch das Zusammenwirken von 4 Gruppen von Stellreflexen seine normale Körperhaltung im Raume einnimmt und unterhält: Labyrinthstellreflexe auf den Kopf, Körperstellreflexe auf den Kopf durch asymmetrische Reizung sensibler Körpernerven, Halsreflexe auf den Körper durch abnorme Halshaltung ausgelöst, und Körperstellreflexe auf den Körper durch asymmetrische Reizung sensibler Körpernerven. Ferner wurden die Stellreflexe nach einseitiger Labyrinthexstirpation untersucht. — In der vorliegenden Arbeit werden die gleichen Verhältnisse an großhirnlosen Katzen und Hunden studiert mit dem Ergebnis, daß für beide sich dieselben Stellreflexe nachweisen lassen wie für das Kaninchen. Alle diese Reflexe führen auch am großhirnlosen Hund und Katze zu einer prompten Korrektion abnormer Körper- oder Kopfhaltung. Ein decerebriertes Tier dagegen ist nicht imstande, sich aus abnormer Lage aufzurichten. Hier fehlen die Stellreflexe. Daraus geht hervor, daß ihre Centra zwischen Brücke und Vorderrand der Sehhügel liegen müssen. — Die Labyrinthstellreflexe fehlen nach Labyrinthexstirpation. Sie sind am besten am frei in der Luft hängenden Tier zu untersuchen, da sonst die Wirkung der übrigen Stellreflexe, durch Reizung sensibler Körpernerven ausgelöst, sich hinzugesellt. Auf den Labyrinthstellreflexen beruht z. B. die Einnahme der Normalhaltung der frei durch die Luft fallenden Katze (auch beim großhirnlosen Tier vorhanden). Nach einseitiger Labyrinthexstirpation entwickelt sich eine Kopfdrehung (Grunddrehung) infolge einseitiger tonischer Beeinflussung der Halsmuskulatur. Zu dieser addiert (bzw. subtrahiert) sich die Wirkung des Labyrinthstellreflexes, die den Kopf in die Seitenlage zu bringen strebt, in welcher das erhaltene Labyrinth sich oben befindet, im Minimum seiner Erregung. Wenn das erhaltene Labyrinth unten ist, hat dagegen der Reflex sein Maximum. Bei beiderseits erhaltenen Labyrinthen wird der Kopf aus asymmetrischen Lagen durch Zusammenwirken der Erregungen aus beiden Labyrinthen (etwa wie ein Wagebalken) in die Normalstellung zurückgeführt. — Die Stellreflexe auf den Kopf durch asymmetrische Reizung sensibler Nerven, die auch am labyrinthlosen Tier zur Normalstellung des Kopfes führen, lassen sich aufheben, wenn man den einseitigen Druck der Unterlage durch Auflegen eines beschwerten Brettes auf die obere Körperseite kompensiert. Dann korrigiert das labyrinthlose Tier seine abnorme Kopflage nicht mehr. — Die Halsstellreflexe bewirken, ausgelöst durch Drehung, Streckung und Beugung des Halses, auch am großhirn- und labyrinthlosen Tier, daß der kaudal gelegene Körper in symmetrische Stellung zum Kopfe gebracht wird. — Auch bei abnormer fixierter Haltung des Kopfes kann der Körper durch asymmetrische sensible Reizung in eine normale Stellung gebracht werden. Die Stellreflexe des Körpers auf den Körper sind ebenfalls bei großhirn- und labyrinthberaubten Tieren erhalten. — Optische Reize spielen bei ihnen keine Rolle. Obige Ergebnisse erklären das Vermögen der großhirnlosen Hunde zu stehen und zu laufen. *Thörner* (Bonn).

Kleijn, A. de und R. Magnus: Beiträge zum Problem der Körperstellung. IV. Mitt. Optische Stellreflexe bei Hund und Katze. (*Pharmakol. Inst., Reichsuniv. Utrecht.*) Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. **180**, S. 291—297. 1920.

Während, wie aus der Mitteilung I—III hervorgeht, weder bei normalen noch

großhirnlosen Hunden und Katzen optische Stellreflexe irgendeine Rolle spielen, wird in vorliegender Arbeit gezeigt, daß Katze und Hund bei erhaltenem Großhirn optische Stellreflexe besitzen. Es wurden jungen Hunden und Katzen die Labyrinthe exstirpiert und damit deren Stellreflexe ausgeschaltet. Um weiter auch die durch asymmetrische Reizung sensibler Körpernerven bedingten übrigen Stellreflexe zu vermeiden, wurden die Tiere beim Versuch frei in der Luft gehalten. Ein Kaninchen und auch großhirnlose Hunde und Katzen sind in diesem Zustand völlig desorientiert im Raume und unfähig dem Kopf die Normalstellung zu geben. Nicht so aber Hund und Katze mit erhaltenem Großhirn. Sie haben die Möglichkeit, die Augen zur Orientierung zu benutzen. Sie stellen den Kopf richtig unter dem Einfluß der Gesichtseindrücke. Dagegen unterbleibt die Korrektur der Kopflage sofort, sobald man durch Überziehen einer Kopfkappe die optischen Eindrücke fernhält. Diese optischen Stellreflexe sind nicht von vornherein wirksam, sondern sie entwickeln sich in den ersten Tagen nach der Labyrinthexstirpation. Der Hund lernt optisch korrigieren. Diese Entwicklung der optischen Stellreflexe findet auch nach Ausschaltung des Kleinhirns statt. Während beim Kaninchen also die Stellreaktionen für den Steh- und Gehapparat ausschließlich durch den Hirnstamm besorgt werden, spielen dagegen bei Hund und Katze auch Verbindungen mit dem Großhirn, vor allem mit der optischen Rinde eine Rolle. *Thörner* (Bonn).

Fleischmann, Otto: Die Beziehungen zwischen Vestibularis und hinterer Schädelgrube. (*Klin. u. Poliklin. f. Ohrenkrankh., Frankfurt a. M.*) Med. Klinik Jg. **16**, Nr. 11, S. 288—291. 1920.

Fleischmann erörtert vom Standpunkt der Klinik aus die Änderungen unserer Anschauungen über die Beziehung zwischen Vestibularis und Kleinhirn, wie sie nach den Versuchen von De Kleijn und Magnus notwendig werden. Die 3 Symptome Nystagmus, Fallneigung und Vorbeizeigen werden daraufhin eingehend besprochen und ihre klinische Bedeutung für die Erkenntnis des Sitzes einer Erkrankung beleuchtet. *Steinhausen* (Frankfurt a. M.).

Adler, A.: Über organisch- (corticale) und funktionell-nervöse Blasenstörungen. Ein weiterer Beitrag zur Funktion des Blasenmechanismus, insbesondere des zentralen, dessen Physiologie und Pathologie. (*Med. Univ.-Klin., Frankfurt a. M. u. neurol. Inst., Frankfurt a. M.*) Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. Bd. **65**, H. 1/2, S. 72—153. 1920.

Die vom Verf. schon früher (Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. **30**) dargelegten Mechanismen der Blaseninnervation werden, in mancher Richtung ergänzt und erweitert, nochmals auseinandergesetzt. Die funktionelle Verknüpfung in den peripheren Ganglienzellkomplexen erklärt die sich widersprechenden Versuchsergebnisse bezüglich der Funktion der peripheren Nerven der Blase, des Mastdarms und Uterus. Das Ganglion mesenteric. inf. hat vornehmlich Detrusor kontrahierende, der Plexus hypogastricus Detrusor dilatierende, der Plexus vesicalis Sphincter relaxierende Funktionen. Detrusordilatation und Sphincterrelaxation sind aktive Muskelvorgänge, die durch entsprechende Anordnung der Muskelfasern ermöglicht werden. Harndrang ist die in die Gegend des Blasenhalses lokalisierte bewußte Empfindung des Widerstandes, den der Sphincter leistet, um den anstauenden Urin zurückzuhalten. Die Empfindung wird durch Kontraktionen des Sphincter internus ausgelöst. Im Großhirn gibt es vier corticale Zentren, von denen aus die Blasentätigkeit beeinflußt wird: ein im Gyrus fornicatus lokalisiertes sensorisches Zentrum für das Bewußtwerden des Harndranges; ein motorisches Zentrum für die willkürliche Entleerung des Harns im Lobulus paracentralis, von dem aus die erschlaffenden Fasern des Sphincter internus beeinflußt werden; ein weiteres motorisches Zentrum für das gewollte Hinausschieben oder die Unterbrechung der Miktion durch Kontraktion des Sphincter externus im Gyrus centralis ant; eine diesen Zentren superponierte Stelle im Stirnhirn, von der aus die Einzelbewegungen zweckmäßig zusammengefaßt werden. Bei Abtrennung dieses frontalen Zentrums, sei sie organischer oder funktioneller Natur, müssen Störungen resultieren, die als „Apraxie der Blase" bezeichnet werden können. Für die corticale Blaseninnervation besteht keine Prävalenz der linken Hemisphäre, daher findet man corticale Blasenstörungen nur bei doppelseitigen Rindenherden oder aber bei Läsionen im mittleren Anteil des Balkens, welcher die beiderseitigen Zentren zu synergischer Tätigkeit verknüpft, wie dies ja bei der unpaaren Anlage der Blase stets erforderlich ist. Entsprechend den einzelnen Zentralstellen in der Hirnrinde läßt sich auch der willkürliche Anteil des Miktionsaktes in drei Abschnitte trennen, welche zugleich den einzelnen Etappen ent-

sprechen, in denen das Kind die Beherrschung der Harnentleerung lernt: Harndrang, intentionelle Erregung, intentionelle Hemmung des Aktes.

Im Anschluß an diese Auffassung der Blaseninnervation wird der Versuch unternommen, auch die rein funktionellen Blasenstörungen in ein System einzureihen, das von den Störungen des Handelns durch organisch bedingte, lokalisierbare Hirnschädigungen hergenommen wurde, und sie so gewissermaßen als verschiedene Formen von apraktischen Blasenstörungen funktioneller Natur hinzustellen. Eine Gruppe funktioneller Blasenstörungen bei Kriegsteilnehmern wird auf eine durch Erkältung gestörte sensible Rezeption, auf eine gestörte Sensomobilität zurückgeführt. Abnorme Affektreize, Störungen der Aufmerksamkeit, von Haus aus unvollkommene Anlage und Bahnung der corticalen innervatorischen Mechanismen können zu den verschiedenartigen Formen funktioneller corticaler Innervationsstörungen führen.

J. Bauer (Wien).

Brouwer, B.: The significance of phylogenetic and ontogenetic studies for the neuropathologist. (Die Bedeutung phylogenetischer und ontogenetischer Studien für den Neuropathologen.) (*Central Institut f. Gehirnforschung und Neurologische Klinik Amsterdam.*) Journ. of nerv. a. ment. dis. Bd. **51**, Nr. 2, S. 113—136. 1920.

An der Erörterung einiger Probleme aus der Pathologie der multiplen Sklerose und einiger Fälle von Neuritis des N. medianus will Verf. die Bedeutung phylogenetischer Betrachtungsweise für die Physiologie und Pathologie des Nervensystems dartun. Trotz des klinischen Formenreichtums der multiplen Sklerose herrschen doch gewisse Züge vor, und es fragt sich, wieso anscheinend regellos über das Zentralnervensystem verstreute Herde solche Einheitlichkeit der Symptomatologie bewirken können. Hinsichtlich des Prozesses neigt Verf. zur Annahme einer chronischen Entzündung. Die Noxen gelangen offenbar auf dem Blutweg in das Zentralnervensystem, da die Form von Herden, wie sie z. B. durch Thrombose eines ventralen Gefäßes im Rückenmarke entstehen, und von solchen der multiplen Sklerose auffallende Übereinstimmung zeigt. (Abb.). Es scheint die Erkrankung nicht als eine der Glia, sondern als exogene Infektion aufgefaßt werden zu müssen. Die periaxiale Neuritis (Myelinzerstörung bei erhaltenen Achsenzylindern) spricht für eine schwachwirkende, entzündliche Noxe. Die Beobachtung von Sprachstörung bei sonst kaum geschädigten Hirnnerven, von Betroffensein des Bauchdeckenreflexes und Erhaltensein des Kniephänomens, der Häufigkeit des horizontalen Nystagmus, der Diskrepanz zwischen sensiblen und motorischen Ausfallserscheinungen, der temporalen Abblassung der Papille und der symptomatologischen Ähnlichkeit mit der anders lokalisierten lobären Sklerose wird verständlich, wenn man annimmt, daß die phylogenetisch älteren Apparate resistenter gegen die Noxe sind als die jüngeren. Alle die aufgezählten Ausfälle betreffen phylogenetisch junge Funktionen (Sprache, Seitwärtsbewegung der Augen — erst bei höheren Säugern mit frontal gestellten Augen — die temporal entspringenden, ungekreuzten Opticusfasern usw.). Die temporale Opticusatrophie ist der bei multipler Sklerose häufigen leichten Degeneration der Pyramidenbahn, eines ebenfalls phylogenetisch jungen Faserzuges, an die Seite zu stellen. Auch die psychischen Veränderungen fügen sich dieser Deutung. Bei Neuritis des N. medianus traf Verf. isolierte Veränderungen der kleinen Handmuskeln, besonders des M. opponens pollicis und M. abductor pollicis brevis (15 Beobachtungen). Auch hier steht der phylogenetisch alten und in der Säugetierreihe wenig variierenden Gruppe der vom N. medianus versorgten langen Muskeln die der kleinen Handmuskeln gegenüber, die große Variabilität aufweist und vielfach ganz oder teilweise fehlt. Auch bei der Poliomyelitis anterior acuta werden die jüngeren Partien des Rückenmarksgrau — cervicale und lumbale Anschwellung — öfters befallen als die alten Rumpfelemente. *Rudolf Allers* (Wien).

Erben, Siegmund: Über das Zittern. Med. Klinik Jg. **16**, Nr. 10, S. 254—255. 1920.

Das Zittern der Finger bei Basedow, progressiver Paralyse, allgemeinen Vergiftungen, in der Rekonvaleszenz nach schweren Krankheiten ist sehr feinschlägig,

rasch und in den einzelnen Gliedern nicht synchron. Bei Paralysis agitans und Hysterie finden sich große Oszillationen. Neurastheniker haben meist schnellschlägige, kleinwellige Zitterbewegungen, Zittern steigert sich durch physische Erregungen, bei kalter Temperatur; bei Unterdrückung springt es oft auf ein höheres Gelenk über, es ist auch bei längerer Dauer nicht von Müdigkeitsgefühl begleitet. Intentionszittern tritt erst bei willkürlichen Bewegungen hervor. Vorgetäuschtes Zittern verschwindet bei abgelenkter Aufmerksamkeit und bei Ermüdung, oder es ändert seinen Charakter, gleichzeitig ändert sich die Atmung und die Herztätigkeit als Zeichen der Anstrengung. Ungewohnte Bewegungen, starke Faradisation können mit Vorteil zur Ablenkung der Aufmerksamkeit benutzt werden. *P. Jungmann* (Berlin).

Böttner, A.: Zur Spinaldruckerhöhung und zur Einteilung der echten Polycythämieformen mit Berücksichtigung ihrer Augenhintergrundsveränderungen. (*Med. Univ.-Klin., Königsberg.*) Dtsch. Arch. f. klin. Med. Bd. **132**, H. 1/2, S. 1—15. 1920.

Nach der Auffassung des Verf. kommt die Stauungspapille bei Polycythämie durch eine intrakranielle Drucksteigerung zustande, selbst wenn eine kompensatorische Gefäßerweiterung der Gehirn- und Rückenmarksgefäße als primäre Ursache der Stauungspapille anzusehen wäre. Die bei der Polycythämie beobachteten subjektiven Beschwerden (Kopfschmerz, Unruhe, Schwindel, Flimmern, Migräneanfälle) sind auf Hirnhyperämie mit konsekutiver Cerebrospinaldrucksteigerung und auf das auftretende und sich im Verlaufe der Erkrankung verstärkende Mißverhältnis zwischen Hirnvolumen und Schädelkapazität zurückzuführen. *Bürger* (Kiel.).

Horstmann, Joh.: Erfahrungen über die klinische Brauchbarkeit der Weichbrodtschen Sublimatreaktion. (*Allg. Krankenh., Hamburg-Eppendorf.*) Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr. Bd. **55**, S. 294—303. 1920.

Die Reaktion wird in der Weise angestellt, daß man zu 0,7 ccm Liquor 0,3 ccm einer 1promill. Sublimatlösung (Subl. puriss. Merck) zusetzt, am besten mittels graduierter Pipette und nach 5—10 Minuten abliest. Bei negativem Ausfall der Reaktion bleibt das Gemisch klar, bei positivem Ausfall entsteht eine Opalescenz, leichte Trübung, starke Trübung oder Ausflockung. Nach den auf der Nonneschen Abteilung an 100 Fällen gemachten Erfahrungen war die Sublimatreaktion nie positiv bei funktionellen Erkrankungen des Zentralnervensystems, nur ausnahmsweise schwach positiv bei nichtluetischen Erkrankungen des Zentralnervensystems, durchweg stark positiv und dann meist stärker als Phase-I-Reaktion bei syphilogenen Erkrankungen des Nervensystems, vor allem Paralyse, Tabes, Lues cerebrospinalis. Nie war bei den bisherigen Untersuchungen, abgesehen von einem Tetanusfall bei nichtsyphilogenen Erkrankungen des Zentralnervensystems, der Ausfall der Sublimatreaktion stärker als der der Phase-I-Reaktion. Der stark positive Ausfall der Sublimatreaktion bei gleichzeitig schwächerer Phase-I-Reaktion ist ein für eine syphilitische Erkrankung des Zentralnervensystems verdächtiges Symptom. *Bürger* (Kiel).

Habermann, J. Victor: The measures of intelligence diagnostically remeasured. (Diagnostische Nachmessung der Intelligenzmasse.) Med. rec. Bd. **97**, Nr. 12, S. 467 bis 475 u. Nr. 13, S. 523—530. 1920.

In Fortsetzung früherer Arbeiten (Med. rec. 1917, 1918 u. 1919, Journ. of the Amer. med. assoc. 1915 und Psychol. Rev. Bd. **23**. 1916) befaßt sich Verf. mit den Methoden der quantitativen Auswertung intellektueller Fähigkeiten, wobei er als solche namhaft macht: Aufmerksamkeit, Merkfähigkeit, Gedächtnis, assoziative Verarbeitung, die zusammen die Bedingungen des Wissens abgeben. An Hand des vorhandenen Wissens wird neues Erfahrungsmaterial analysierend, vergleichend, kontrastierend, begriffsbildend, in Synthesen und Abstraktionen eingegliedert und verstanden („Komprehension"). Die höchste intellektuelle Leistung ist die Kombination, so daß Aufmerksamkeit und Gedächtnis als der Unterbau, Komprehension und Kombination als der Oberbau im intellektuellen Prozeß erscheinen. Eine Prüfung der Intelligenz hat sich

auf diese vier Funktionen, außerdem auf Wissen und Gefühlsleben zu erstrecken, auf letzteres, weil durch Abweichungen auf diesem Gebiete Störungen intellektueller Leistungen gezeitigt werden können. Es ist ein Irrtum, die üblichen Tests als gleichwertig anzusehen; mancher bedeutet sowohl bei guter wie bei fehlender Lösung herzlich wenig, andere nur bei gelungener, andere nur bei mißlungener Entscheidung; einige geben nur qualitative, keine quantitativen Aufschlüsse, manche erlauben bessere und schlechte Begabung, manche Grade des Defekts festzustellen.

Methodisches. Die Tests für je 3—4 Jahre (3—5, 6—8, 9—12) werden auf einem Bogen vereinigt. Die Resultate sollen kurvenmäßig ähnlich den psychologischen Profilen von Rossolimo dargestellt werden. Am Kopfe trägt der Bogen die Personalien, Angaben über Schulleistung, ärztliche Untersuchung usw. Die Aufgaben beziehen sich (für das 6—8 Jahre) für die Wissensprüfung auf Aufzählen von Gegenständen im Zimmer, am Speisetisch, auf der Straße, Kenntnisse der Jahreszeiten, Benennen und Erkennen von Farben, Wissen der Farben bekannter Dinge, Benennen der Formen (Rad, Schachtel usw.), Kennen der Münzsorten, Wochentage, elementares Lesen und Schreiben; für die Gedächtnisprüfung: Merken und Wiederholen von 4—5 Ziffern, Erinnern an zuvor gegebene Aufträge imaginäre Einkäufe zu machen, Wiederholen 14—18, 16—20silbiger Sätze (sinnvolle und sinnlose Fehler), Ausführung von Aufträgen, Nacherzählung, Kopieren eines Dreiecks und einer Raute, Auswendiglernen (Übung, Wiederholungen), Erinnern gestifteter Assoziationen in Reihen von 5, 10 oder 15, Bildbeschreibung. Suggestibilität; für Verständnis: Zählen von 13 Pfennigstücken, einfache Definitionen nach Gebrauch und genus proximum, Relationen (größer-kleiner, Streckenteilen), Richtung (rechts-links usw.), Formen, Ordnen von Gewichten, Bildbeschreibung, Unterschiede und Ähnlichkeiten (Fliege-Schmetterling, Holz-Glas u. dgl.), ethische Ideen (Irrtum-Lüge, Borgen-Stehlen); für Kombination: zeitliche Orientierung, Erkennen von Bildteilen und inkompletten Bildern, Situation einfacher bildlicher Darstellungen, Pointe derselben, einfacher Geschichten, Urteile: Warten, wenn Zug versäumt, fremdes Eigentum zerbrochen, wiegen größere Dinge mehr oder weniger als kleine (Beobachtungsgabe), Größe entfernter Gegenstände usw. Verknüpfen von 2 Worten in Satz; Aufmerksamkeit: auf Gegenstände des Zimmers, Bilder, Prüfungsaufgaben, Wiederholen der Ziffern in umgekehrter Folge, ebenso Wochentage, von 20 bis 1 Zählen, Sortieren von 100 Dingen, je 10 einer Art (Dauer). Berücksichtigung der Gedächtnisversuche. Gefühl: Ästhetische Wahl, Fragen nach guter Tat, Klassifizierung gegebener Beispiele von Affekten (Vorgeschichte).

Behalten von Zahlen gibt Aufschluß über den Umfang des Gedächtnisses, Merkfähigkeit und ist der Gesamtintelligenz korreliert. Gestiftete Assoziationen geben besonders nach 24stündiger Pause verwertbare Resultate; weniger als 50% richtige Fälle im Alter von 6—11 sind abnorm, ein Verhältnis 85 : 1 spricht für pathologische Defekte. Die Länge der darzubietenden Sätze hängt vom Umfang der Aufmerksamkeit ab. Die Bewertung addiert alle sinnvollen und sinnlosen Fehler und berechnet die Prozente der sinnlosen bezogen auf die Gesamtheit der Fehler. Zur Diagnose von Defekten eignet sich die Ausführung fiktiver Aufträge, wenn auch nicht absolut.

Rudolf Allers (Wien).

Sutherland, Halliday G.: The psychology of flying. (Psychologie des Fliegens.) New York med. journ. Bd. **111**, Nr. 10, S. 397—402. 1920.

Nach einleitenden Bemerkungen über Geist und Körper, Wechselwirkung und Parallelismus, sowie den Grundgedanken der Auffassungs- und Reaktionsversuche, bespricht Verf. die Bedingungen, unter welchen der Flieger steht: Lärm der Maschine, Unmöglichkeit verbaler Verständigung beim Abfliegen, Wind, Kälte, Fremdartigkeit, rascher Übergang von Sicherheit zu Unsicherheit, zu instabilem Gleichgewicht, andauernde Muskelspannung, verdünnte Luft, im Gefolge Beanspruchung von Puls und Atmung, Gefahren, unerwartete Vorkommnisse. Die psychische Reaktion ist individuell verschieden; für jeden besteht aber eine obere Grenze, deren Erreichung u. a. sich als Angst kundgibt. Angst in einer Situation ist mit deren Fehlen in anderen, ebenso gefährlichen durchaus verträglich, wesentlich bedingt vom physischen Zustand. Sie wird peinlicher empfunden als das auslösende Moment selbst (Fall eines Fliegers in gefährlicher Lage, ohne Störung, dem 3 Tage später einfällt, was ihm hätte geschehen können, wodurch seine Sicherheit dauernd zerstört war). Psychogener Mutismus kommt vor und kann suggestiv beseitigt werden; infolge der Vorauslese der

Flieger ist das Symptom selten, während andere psychasthenische Erscheinungen häufiger beobachtet werden. Freie Assoziation, mit der Stoppuhr kontrolliert, ergaben bei Versuchspersonen, die später durch eigenen Fehler umkamen oder schwer beschädigt wurden (3 Versuchspersonen) und bei solchen, die sich subjektiv als unfähig bezeichneten — sämtliche ausgebildete Flieger — eine mittlere Variation der Assoziationszeiten von 20,2 und 32,5%, während gute und sichere Flieger einen Wert von 20% ergeben. Die Zunahme bei der zweiten Gruppe ist emotiv bedingt. Es wurden 30 Reizworte verwendet. *Rudolf Allers* (Wien).

Spezielle Organfunktionen.

Sinnesorgane.

Koby, Ed.: L'ophthalmoscopie de l'œil normal à la lumière privée de rayons rouges. (Die Ophthalmoskopie des normalen Auges im rotfreien Lichte.) (*Clin. ophthalmol., Univ. Bâle.*) Rev. gén. d'ophthalmol. Bd. 34, Nr. 1, S. 6—16. 1920.

Bei Untersuchungen der Netzhaut mit Licht, das an langwelligen Strahlen reich ist, erscheint sie durchsichtig und arm an Reflexen. Wird eine an kurzwelligen Strahlen reiche Lichtquelle verwendet, so ist die Netzhaut trübe, wirft viel Licht zurück und die Aderhaut ist kaum sichtbar. Für die Untersuchung im rotfreien Lichte wird eine kleine Bogenlampe verwendet, der eine Linse vorgeschaltet ist, die es erlaubt, die Strahlen parallel oder konvergent zu machen. Als Lichtfilter dienen zwei Glaströge von 8—10 mm lichter Weite; der erste enthält eine 30proz. Kupfersulfatlösung, der zweite eine 0,01proz. Lösung von Erioviridin (Geigy, Basel); es kann auch ein von Zeiß geliefertes festes Lichtfilter verwendet werden. Die Untersuchung geschieht im aufrechten Bilde, da das Licht für die Untersuchung im umgekehrten nicht stark genug ist. Es ist notwendig, daß der Untersuchte sich sehr ruhig hält und der Untersucher den Spiegel immer im Bereiche des dünnen Lichtbüschels hält, wozu Übung notwendig ist. Die Pupille des Untersuchten darf nicht zu eng sein; bei Erwachsenen würde die Fluorescenz der Linse die Untersuchung bei enger Pupille unmöglich machen. Es ist notwendig, den Spiegel soviel wie möglich dem untersuchten Auge anzunähern; der Untersuchte soll einen Fixationspunkt betrachten. Die Untersuchung soll nicht länger als eine Minute auf einmal dauern, um Blendung zu vermeiden; Schädigungen sind niemals beobachtet worden. Die Netzhaut weist eine starke Vermehrung ihrer Reflexe auf, vor allem der sehr beweglichen, die auf Falten der M. hyaloidea über den Gefäßen zurückzuführen sind. Der Augenhintergrund erscheint gelblichgrün, die Gefäße beinahe schwarz mit starkem zentralem Reflex; da sie sich bedeutend besser abheben als bei der gewöhnlichen Ophthalmoskopie, lassen sich viel feinere Äste erkennen. Es folgt ein Überblick über die bisherigen Veröffentlichungen über die Farbe des gelben Fleckes. Im rotfreien Lichte erscheint die Macula im durchschnittlichen Durchmesser von $^1/_3$ P. D. gelb auf grünem Grunde der Umgebung; der Foveolarreflex ist sehr deutlich und fehlt fast nur in pathologischen Fällen. Die Farbe der Macula ist gelb bis orange und tritt bei Gelbfärbung der Linse im Alter weniger hervor. Die Farbe entspricht Nr. 202 des Farbenverzeichnisses von Klinsieck und Valette in Paris. Sie ist in der Mitte der Macula gesättigter und nimmt peripherwärts allmählich ab. Der gelbe Bezirk ist rund oder liegend oval. Im rotfreien sind die Nervenfasern in der Netzhaut deutlich sichtbar; sie verlaufen von der Papille in radiärer Richtung; über dem nasalen Rande ist ihre Schicht mitunter so dick, daß sie den Papillenrand verdeckt. Zwischen Papille und Macula verlaufen sie fast parallel, weiter unten und oben bogenförmig gegen die Macula konvergierend. Am Rande der gelben Zone verschwinden sie; temporal von der Macula treffen sie sich von oben und unten kommend unter stumpfem Winkel, biegen temporalwärts um und hören dann bald auf sichtbar zu sein. Die mittleren und kleinen Gefäße sind von Nervenfasern mehr oder weniger

verdeckt, nur die großen erscheinen frei. Die Fasern des papillomaculären Bündels sind feiner als die benachbarten. Die von Gunn als „metallic dots" beschriebenen Reflexe finden sich stets auch bei normalem Augenhintergrund. Seltener findet man bei Jugendlichen vertikale parallele, strichförmige Reflexe zwischen Papille und Macula, die am Rande der Fovea plötzlich aufhören. *Lauber* (Wien).$^{0}_{0}$

Hinrichs, W.: Über die Bedeutung der Stellung der Pupille im menschlichen Auge. Zentr.-Ztg. f. Opt. u. Mech. **41**, S. 65—69. 1920.

Es ist seit langem bekannt, daß die Eintrittspupille des akkommodationslosen menschlichen Auges in unmittelbarer Nähe des Mittelpunktes der natürlichen Blende des Auges liegt, und daß infolgedessen das Gesichtsfeld des akkommodationslosen Auges über einen großen Teil frei von Koma ist. Verf. weist nach, daß infolge des Akkommodationsvorganges die natürliche Blende des Auges ihren Ort nur um einen geringen Betrag verschiebt und daß also auch für ein solches Auge die Komafreiheit über einen großen Teil des Gesichtsfeldes erhalten bleibt. Die Rechnungen sind durchgeführt für das schematische Auge von Helmholtz und für das von Gullstrand. Im ersteren Falle ergeben sich, wenn ϱ_0 der Radius der Augenpupille und ω der komafreie Gesichtswinkel ist, folgende Werte:

ϱ_0	ω Akkommodationsstufe	ω Akkommodiert
2 mm	120° 57′	92° 35′
3 „	138° 38′	115°
4 „	148° 23′	128° 55′

Um diese Verhältnisse noch besser bewerten zu können, ist im Anschluß an diese Berechnungen das Verhalten der natürlichen Blende einer dünnen Linse genauer untersucht. *Hinrichs.* Ph.B.

Wodak, Ernst: Über einen vestibulären Pupillenreflex. Internat. Zentralbl. f. Ohrenheilk. u. Rhino-Laryngol. Bd. **17**, H. 9, S. 169—172. 1920.

Wodak untersucht die Pupillenreaktion bei Vestibularisreizung. Bei jeglicher Form der Reizung läßt sich Pupillenerweiterung erzeugen. Um Schmerzreaktion auszuschließen, wird als Reiz nur Drehung benutzt. Der Reizerfolg ist abhängig von der Beleuchtung. Den Einwand, daß dieser Pupillenreflex eine gewöhnliche Lichtreflexion sei, glaubt W. dadurch zu entkräften, daß er lichtstarre Pupillen untersucht. In fünf Fällen von progressiver Paralyse, von denen 3 völlig, 2 nahezu lichtstarre Pupillen hatten, konnte er den Reflex deutlich nachweisen. Zur Feststellung des zentripetalen Teiles des Reflexbogens untersuchte W. die Reaktion einer Reihe Taubstummer, bei denen er Cochlearis- und Vestibularisapparat genau vorher geprüft hatte. Er gibt über das Ergebnis dieser Untersuchung an, daß im allgemeinen nur diejenigen Patienten, deren Vestibularapparat nicht mehr erregbar war, keine Pupillenerweiterung nach Drehung aufwiesen. Schließlich glaubt W., daß es sich bei diesem Pupillenreflex nicht um eine Hemmung des Oculomotoriustonus, sondern um eine Reizung des Sympathicus handelt. *Steinhausen* (Frankfurt a. M.).

Weiss, O. und R. Sokolowsky: Die physikalischen Grundlagen der Geräuschwahrnehmung. (*Physiol. Inst., Königsberg i. Pr.*) Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. **180**, S. 96—110. 1920.

W. und S. haben Knallkurven verschiedenster Art mit Hilfe des Hermannschen phonographischen Verfahrens aufgenommen und dann durch Messen der Höhe und Abstände der einzelnen Zacken analysiert. Einzelne Kurvenstücke wurden auch der Fourierschen Analyse unterworfen. Untersucht wurden einmal Geräusche, die keine Tonhöhe erkennen ließen, wie der Knall einer Pistole, dann Geräusche mit mehr oder

minder ausgesprochenem Tonhöhecharakter wie die Geräusche einer Kinderknarre, zweier Orchesterschellen usw. Es ergab sich, daß für das Zustandekommen des Geräuschcharakters zwei Momente in Betracht kommen: einmal Wechsel der Periodendauer und zweitens Wechsel der Amplitudenhöhen, dabei scheint der Wechsel der Perioden das schwerer wiegende Moment, denn je regelmäßiger die Periode der Schwingungen ist, um so mehr erhält das Geräusch Toncharakter. Sodann wurden synthetisch Geräusche mit Hilfe der Weissschen Selensirene (Zeitschr. f. biol. Techn. I, 1908) hergestellt. War die Randkurve der Scheibe, die vor der Selenzelle rotierte, streng periodisch, so hörte man im Telephon einen reinen Klang, anderenfalls entstand ein Geräusch. Die Randkurven der Geräuschscheiben bestanden aus 12 bzw. 13 geradlinig begrenzten Zacken. Waren diese Zacken an der Basis gleich breit, aber verschieden hoch (gleiche Periode, aber verschiedene Amplitude) so entstand ein Geräusch mit Toncharakter. Waren die Zacken verschieden breit, aber gleich hoch (verschiedene Periode, aber gleiche Amplitude), so entstand ein Geräusch ohne Toncharakter.

Steinhausen (Frankfurt a. M.).

Gatscher, Siegfried: Über die diagnostische Bedeutung der Vestibularisuntersuchung. Wien. klin. Wochenschr. Jg. **33**, Nr. 15, S. 305—307. 1920.

Gatscher bespricht auf der Grundlage der herrschenden Vorstellungen die Physiologie des Bogengangsapparates, seine Beziehungen zu dem nervösen Zentralorgan und zu den Anschlußgebieten (Augen, Kleinhirn usw.). Darauf werden die möglichen Erkrankungen im Vestibularisgebiet, ihre Folgen und ihre Diagnose mit Hilfe künstlicher Reizung nach systematischen Gesichtspunkten dargestellt. *Steinhausen.*

Skelett. Bewegung.

Jores, Leonhard: Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung mechanischen Druckes auf den Knochen. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. Bd. **66**, H. 3, S. 433—469. 1920.

Die Versuche erstrecken sich auf die Processus spinosi von Meerschweinchen und Kaninchen. Der Druck wird durch wassergefüllten Gummiball oder Quecksilbersäckchen erzeugt, die mit Heftpflaster auf dem Rücken der Tiere befestigt werden. Dadurch werden, bei genügend langer Einwirkung, der Druckatrophie analoge Veränderungen hervorgerufen, die nur im mikroskopischen Bilde in Erscheinung treten (Druckwirkung 4—115 Tage). Es treten Formveränderungen und Defektbildungen an den Kuppen der Processus spinosi auf: Knochensubstanzreduzierung durch lacunäre und glatte Resorption (durch Osteoclasten und durch zellreiches Bindegewebe). Daneben wird Osteoidbildung beobachtet, wofür eine entscheidende Erklärung, ob Resorption (Halisterese) oder Apposition (Neubildung), nicht zu geben ist. Verf. hält Halisterese wegen der Kombination mit anderen Resorptionserscheinungen für sehr wahrscheinlich, zumal bei Ausheilung das Osteoid zurückgeht. An Neubildungsvorgängen sind zu beobachten: Auftreten von Osteoplasten, metaplastische Knochenbildung, Umwandlung des Periosts in zellige Schichten. Osteoidbildung allein oder begleitet von dem Auftreten von Osteoplastensäumen findet sich bei konstantem Druck. Der Druck bewirkt auch sehr bald eine Hemmung des enchondralen epiphysären Knochenwachstums; mit Aufhören des Drucks setzt lebhafte Knochenneubildung ein, die lange andauert, nicht als einfacher Regenerationsvorgang, sondern darüber hinaus: der Wegfall des Druckes ist ein Reiz für Knochenbildung. Bei wechselndem Druck überwiegt Apposition. Der Druck ist also für das Knochengewebe ein physiologischer Reiz, der, solange er wirkt, Resorption und Ersatz durch Bindegewebe veranlaßt, beim Nachlassen des Druckes zur Proliferation von Knochengewebe führt. Konstanter Druck oder periodischer Druck mit zurücktretender Wirkung der druckfreien Perioden bedingt Schwund von Knochengewebe, Überwiegen der druckfreien Perioden Knochenwachstum. *Busch* (Erlangen).

Landsberger, Richard: Der Einfluß der Zähne auf die Entwicklung des Schädels. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. Jg. **38**, H. 5, S. 226—229. 1920.

Durch Entfernung der Zahnkeime in der einen Kieferhälfte bei Hunden unmittelbar nach der Geburt und durch Wiederholung des Eingriffes bei den Zahnkeimen des bleibenden Gebisses erreichte der Vortr. die Ausschaltung des Einflusses der Zähne auf das Wachstum des Kiefers; nur die eigene Wachstumsenergie des Knochens konnte zur Wirkung kommen. Befund nach einem Jahre: Atrophie des Zahnfortsatzes, Degeneration der ganzen Schädelhälfte bis zur Occipitalschuppe. Die Kieferorthopädie kann also die Entwicklung des Zahnfortsatzes und das Breitenwachstum des ganzen Schädels beeinflussen, wenn sie berücksichtigt, daß das Wachstum der Zähne und umgebenden Knochen in der schrägen Richtung der Zahnkeime, also zentrifugal erfolgt; sie kann eine durch mangelhaftes Breitenwachstum bedingte Schädelverengerung verhüten, die schlechte Gehirnernährung, adenoide Wucherungen, Tonsillarhypertrophie, Schwerhörigkeit u. a. m. zur Folge hat. Auch die Nasenbildung ist von normalem Zahnwachstum abhängig. *Busch* (Erlangen).

Petényi, Géza: Über eine scheinbare Bewegung der Schädelknochen bei Säuglingen. (*Weißes-Kreuz-Kinderspit., Budapest.*) Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. **18**, Nr. 2, S. 142—143. 1920.

Bei Säuglingen, zumeist bei frühgeborenen, aber auch bei normal geborenen, mit an den Rändern übereinandergeschobenen Kopfknochen, beobachtete Verf., daß bei aktiven Kopfbewegungen die Haut nicht synchron mitgeht, sondern erst nach einer gewissen Exkursion an der Bewegung teilnimmt. Leichte Verschiebbarkeit der Haut über den Kopfknochen ist auch bei Erwachsenen physiologisch. Durch das wallartige Vorspringen des das Stirnbein überlagernden Scheitelbeins wird bei Säuglingen die isolierte Knochenbewegung leichter sichtbar. Außerdem kann durch die Übereinanderlagerung das Schädelvolumen verringert sein und dadurch gegenüber der relativ größeren Haut die Knochenexkursion vergrößert erscheinen. Die Bewegungsdifferenz kann schließlich auch dadurch zustande kommen, daß die obere laterale Partie des Musculus occipitalis, in welche die Galea übergeht, bei Vor- und Rückwärtsbeugung des Kopfes kleinere Exkursionen ausführt, als der untere mediale am Knochen ansetzende Muskelteil. *Busch* (Erlangen).

Roubier, Ch.: Hémi-hypertrophie congénitale des membres et du pavillon de l'oreille correspondant. (Kongenitale Halbseitenhypertrophie der Glieder und der entsprechenden Ohrmuschel.) Rev. neurol. Bd. **36**, Nr. 2, S. 147—155. 1920.

Eine erste kurze Beschreibung gab Geoffroy Saint-Hilaire: stärkere Entwicklung meistens der rechten Körperhälfte oder von Teilen derselben, selten in höherem Grade. Masmejean unterscheidet totale, partielle und nur die Gesichtshälfte betreffende Hypertrophie. Bisher sind etwa 40 Fälle totaler Hemihypertrophie beschrieben. Verf. gibt einen neuen Fall bekannt, bei dem die Veränderung von Geburt an aufgefallen war. Rechter Arm und rechtes Bein in allen Teilen, auch rechtes Schulterblatt größer als links. Längenunterschied des rechten Beines gegenüber dem linken 4 cm, der Arme 2,5 cm; der beiden Ohrmuscheln 1 cm. Akromegalie, Pagetsche Knochenkrankheit, Pseudohypertrophie und Thomsensche Krankheit kommen nicht in Betracht. Eine Benennung des Bildes als linksseitige Hemiatrophie würde berechtigt sein; richtiger: ungleichmäßige Entwicklung beider Körperhälften zugunsten der rechten. Eine fortschreitende Entwicklungsstörung liegt anscheinend nicht vor. Über den kongenitalen Charakter gegenüber den erworbenen Formen entscheidet die Anamnese. Neben der gewöhnlichen Form (Gesicht und Glieder derselben Seite) gibt es eine gekreuzte (Gesicht und Arm der einen, Bein der anderen Seite) und eine alternierende (Gesicht der einen, Glieder der anderen Seite). Eine Erklärung für die Entstehung kann aus dem beschriebenen Fall nicht gegeben werden; bisherige Theorien befriedigen nicht. Autopsien ergaben Mitbeteiligung innerer Organe, Vermehrung und Vergrößerung der Ganglienzellen im Vorderhorn der hypertrophischen Seite.

Von einigen Autoren sind Kreislaufstörungen angenommen worden, von anderen nervöse Einflüsse. Die Theorie der Metamerie (Leblanc) ist ebensowenig fundiert wie die einer embryonalen Entwicklungsstörung der mesodermalen Elemente (Cagiati). (Zahlreiche Literaturangaben.) *Busch* (Erlangen).

Meinshausen, W.: Meine Erfahrungen über das künstliche Oberschenkelbein mit willkürlicher Steuerung nach dem System von Dähne-Haschke. (*Krankenh. Hamburg-Eppendorf.*) Münch. med. Wochenschr. Jg. **67**, Nr. 18, S. 510—513. 1920.

Verf. benutzt selbst die Prothese von Dähne-Haschke. Eine besondere Sicherheit des Stehens ist bei dieser überaus einfachen und soliden Konstruktion dadurch erreicht, daß die Kniegelenkachse nicht, wie bei den anderen Konstruktionen, zurückverlegt ist, sondern den natürlichen Verhältnissen entspricht, so daß der Schwerpunkt in das Fußgewölbe und nicht in die Hacke fällt. Die über die Schultern verlaufende Bandage erlaubt willkürliche Streckung des Kniegelenks und zugleich auch die nötige Bremsung. Durch einen Gegendruck des gesunden Beines bei gehobenem Stumpf wird als erster Akt der Gehbewegung durch die am Unterschenkel angreifenden Gurte das Bein gebeugt. Das Beugen selbst löst durch Spannung des hinteren Gurtes die Streckung aus. Diese zwangsmäßige Streckung als Folge der Beugung ermöglicht einen sehr sicheren und flotten Gang. Bei durch irgendwelche Gegenwirkung erschwerter Streckung kann durch Hebung der Schultern und Spannung der Tragebänder die Streckungsbewegung wesentlich verstärkt werden. Die streckende Wirkung der Bandage ist in sehr zweckmäßiger Weise mit einer selbsttätigen Bremsung des Gelenkes verbunden. Sie ermöglicht u. a. auch feste Stellung mit vorgestelltem Bein bei mäßiger Beugung im Gelenk. Selbst Hockstellung unter Benutzung des Kunstbeines ist auf kurze Zeit möglich. Beim Niedersetzen ermöglicht die Bremsung die Mitwirkung des Kunstbeines. Der aus Holz gearbeitete Oberschenkeltrichter bietet eine Reihe von praktischen Vorteilen gegenüber den Ledertrichtern. Eine Auswechselung dieses Teiles ist allerdings nach einiger Zeit nötig, wenn durch die Arbeit der Stumpfmuskeln eine Veränderung in ihrem Umfang eintritt. Nach Einführung einiger kleiner Verbesserungen, wie sie zum Teil schon in Vorbereitung sind, so insbesondere der Ermöglichung einer Beugung von mehr als 90° im Kniegelenk, werden die schon jetzt sehr bemerkenswerten Vorteile der Konstruktion noch augenfälliger werden. *Riesser.*

Doorman, G.: Die Mechanik des Sprunges der Schnellkäfer (Elateriden). Biol. Zentralbl. Bd. **40**, Nr. 2/3, S. 116—119. 1920.

Die Sprungbewegung der Schnellkäfer (Elateriden) kommt folgendermaßen zustande: Durch Muskelzug vorher schon angespannter Muskeln gleitet der Dorn des Prothorax plötzlich über den Rand der Grube des Hinterkörpers in diese hinein. In diesem Moment üben die beiden gelenkig miteinander verbundenen Teile des Körpers (Teil I = Kopf + Prothorax, Teil II = Meso- und Metathorax und Hinterleib) ein Kräftepaar aufeinander aus, welches Teil I rechts, Teil II links herumdreht. Dabei wird der leichtere Teil I emporgehoben, der schwerere Teil II dagegen rollt mit seiner gewölbten Oberfläche über eine gewisse Strecke auf der Unterlage ab, bis der Zusammenstoß der Körperteile plötzlich die Bewegung hemmt. Die Unterlage aber liefert einen bestimmten Gegendruck. Infolge dieser Gegenkraft ist der Schwerpunkt des Gesamtkörpers um eine kleine Strecke aufwärts gewandert und behält diese nach oben gerichtete Geschwindigkeit auch nach dem Anstoß der Teile noch bei. Mit dieser Geschwindigkeit springt der Käfer empor, und zwar infolge der Reibung auf der Unterlage schräg nach vorwärts. Der Gegendruck der Unterlage ist die einzige treibende äußere Kraft. Auf einer weichen Unterlage (Sand) ist das Abspringen unmöglich. Demnach springt der Schnellkäfer nach dem Prinzip der anderen Tiere. Nur muß, da der Weg des Schwerpunkts in der kurzen Beschleunigungsperiode sehr klein ist, der Gegendruck sehr groß sein. Somit wird auch die Muskelkraft, die in so kurzer Zeit die ganze Energie des Sprunges leistet, ebenfalls sehr groß sein müssen. *Thörner* (Bonn).

Fermente. Mikroorganismen.

Brahn, B.: Über Oxydationsfermente in der normalen und in der Krebsleber. (*Chem. Abt., pathol. Inst. u. Inst. f. Krebsforsch., Univ. Berlin.*) Zeitschr. f. Krebsforsch. Bd. **17**, H. 2, S. 417—419. 1920.

Krebsknoten der Leber haben die Fähigkeit, Salicylaldehyd zu oxydieren, völlig verloren. Die gesunden Teile metastasehaltiger Lebern sind in ihrer fermentativen Oxydationsfähigkeit vielfach herabgesetzt.

Methodisches: Die vom Blut befreiten Organe wurden mit Hilfe des Latapieapparates zu Brei zerdrückt. 100 g des Breies wurden mit 400 ccm Wasser und 1 ccm Salicylaldehyd versetzt im Brutschrank 48 Stunden stehen gelassen. Mit Ausnahme der Nacht wurde alle 4 Stunden umgeschüttelt. Nach dieser Zeit wurde in kochendes Wasser gegossen, schnell zum Sieden erhitzt, mit Schwefelsäure schwach angesäuert, nochmals kurz aufgekocht und filtriert. Das Filtrat alkalisch gemacht, auf dem Wasserbade zur Dickflüssigkeit eingeengt (Achtung auf ständige alkalische Reaktion). Der Rückstand wird 3—4 mal mit 69 proz. Alkohol ausgezogen, die alkoholischen Auszüge eingedampft, der Rückstand mit Wasser aufgenommen, mit Schwefelsäure angesäuert, mit Äther dreimal ausgeschüttelt. Der Äther abdestilliert, der Rückstand mit etwas 96 proz. Alkohol und Wasser aufgenommen und im Maßzylinder auf 10 ccm aufgefüllt. Bestimmt wurde die gebildete Salicylsäure colorimetrisch nach Salkowski (Eisenchloridfärbung).

Paul Hirsch (Jena).

Porcher, Ch. et A. Tapernoux: Sur l'apparation des ferments digestifs pendant la vie foetale. (Das Erscheinen von Verdauungsfermenten während des fötalen Lebens.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 15, S. 619—620. 1920.

Verff. gelang der qualitative Nachweis von Pepsin, Erepsin im Magen bzw. Darm von jungen Kalbsföten, ebenso der von Trypsin, Pankreaslipase und Pankreasamylase im frühen fötalen Alter.

P. György (Heidelberg).

Körtke, Heinrich: Serologische Untersuchungen an Geisteskranken der Staatskrankenanstalt Langenhorn in bezug auf die Erhöhung des antitryptischen Vermögens und die Abderhalden-Fausersche Dialysierreaktion sowie auf die Beziehungen zwischen beiden. (*Staatskrankenanst. Langenhorn,*) Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol. Bd. **47**, H. 3, S. 148—173. 1920.

Die Bestimmung des antitryptischen Vermögens im Blutserum ergab unter 140 Fällen von Dementia praecox in 10% niedrige, in 32% mittlere, in 53 und 5% hohe und sehr hohe Werte. Für 32 untersuchte Epileptiker stellt sich die Verteilung auf 5, 35, 55 und 5%. 15 Manisch-Depressive ergaben bis auf das Fehlen „sehr hoher" Werte ein Bild, ähnlich wie die Dementia praecox. Von 45 Paralytikern zeigten 30% mittlere, 60 und 10% hohe und sehr hohe Werte. 35 Imbezille lieferten 20% niedrige, 40% mittlere, 40% hohe Werte; 10 Degenerierte mit deutlichen Zeichen von Morbus Basedowii: 20% mittlere, 60% hohe, 20% sehr hohe Werte. Auch bei Gesunden und körperlich Kranken kommen hohe und sehr hohe Werte vor, letztere allerdings nur bei Kranken, ohne daß differentialdiagnostische Schlüsse zulässig wären (Methode nach Kämmerer, Dtsch. Arch. f. klin. Med. Bd. **103**). Die Untersuchung auf Abwehrfermente nach Abderhalden-Fauser ergab unter 35 Fällen 30 mal keinen Abbau von Gehirn- und Keimdrüsensubstanz, 3 mal Abbau beider Organe und je 1 mal Abbau nur eines der beiden. Von 65 Psychopathen reagierten 41 negativ, 13 positiv gegen beide Organe, 6 nur gegen Gehirn, 5 nur gegen Geschlechtsdrüse. 12 unter 22 Imbezillen negativ, 5 positiv gegen beide, 2 gegen Gehirn, 3 gegen Geschlechtsdrüse. 45 Epileptiker: 13 negativ, 20 positiv gegen beide, 7 mal Gehirn-, 5 mal Geschlechtsdrüsenabbau. 70 Paralytiker: 10 negativ, 12 mal gegen beide, 6 mal Geschlechtsdrüsen-, 42 mal Gehirnabbau. 15 Fälle von Lues cerebri: 10 negativ, 4 gegen beide, 1 nur gegen Gehirn positiv. 25 Manisch-Depressive: 13 negativ, 10 mal positiv gegen beide, 2 mal nur gegen Geschlechtsdrüse. 208 Dementia praecox: 95 negativ, 104 gegen beide, 9 nur gegen Geschlechtsdrüse positiv. Insgesamt zeigen Gehirn- und Geschlechtsdrüsenabbau von Gesunden 10%, Psychopathen 20%, Dementia praecox 50%, Manisch-Depressive 40%. Nur Gehirnabbau: von Gesunden 3%, von Psychopathen 11, Dementia praecox 15, Paralyse 10%. In Übereinstimmung mit Runge

(Arch. f. Psych. Bd. 58) und Ewald (Vers. Norddtsch. Psych. 1918) spricht Verf. sich gegen die diagnostische Überschätzung der Reaktion aus. Bei Degenerierten, Psychopathen, Dementia-praecox-Kranken und Manisch-Depressiven scheint zwischen Antitrypsingehalt und Abderhaldenreaktion ein Parallelismus zu bestehen. *Allers.*

Jones, Harry: Some factors influencing the final hydrogenion concentration in bacterial cultures with special reference to streptococci. (Über einige Faktoren, welche die terminale H-Ionenkonzentration in Kulturen von Bakterien, speziell von Streptokokken beeinflussen.) (*Dep. of pathol. a. bacteriol., univ. of Illinois.*) Journ. of infect dis. Bd. **26**, Nr. 2, S. 160—164. 1920.

Als terminale H-Ionenkonzentration bezeichnet man die durch Bakterienwachstum hervorgerufene Reaktion flüssiger, kohlehydrathaltiger Nährböden, bei welcher die weitere Vermehrung der Mikroorganismen aussetzt. Unter identischen Bedingungen ist dieser Wert für denselben Stamm eine konstante Größe; so variierte P_H bei 5 Überimpfungen eines Streptococcus haemolyticus nur zwischen 5,10 bis 5,11. Ändert man aber gewisse Faktoren, wie z. B. die Art des Kohlehydrates oder seine prozentuelle Menge, die Ausgangsreaktion des Nährbodens oder die Zusammensetzung des letzteren (etwa durch Hinzufügen von Ascitesflüssigkeit), so kann dadurch die terminale H-Zahl stark beeinflußt werden. Desgleichen wirken alle Momente alterierend, welche die Wachstumsintensität modifizieren, und zwar in dem Sinne, daß bei spärlicher Vermehrungstendenz die terminale H-Zahl selbst bei Gleichhaltung der Bedingungen stark schwankt. Zur Charakteristik der Bakterien, speziell auch zur Differenzierung der Streptokokken können also Angaben über die terminale H-Zahl nur dienen, wenn die Umstände, unter welchen sie gewonnen würden, genau angeführt sind. *Doerr.*[M]

Clawson, Benjamin Junior: Varieties of streptococci with special reference to constancy. (Streptokokkenvarietäten mit spezieller Berücksichtigung ihrer Konstanz.) (*Dep. of hyg. a. bacteriol., univ. Chicago.*) Journ. of infect. dis. Bd. **26**, Nr. 2, S. 93—116. 1920.

284 Streptokokkenstämme wurden nach genau angegebenen Methoden morphologisch, kulturell und serologisch untersucht, um den Wert der von verschiedenen Autoren akzeptierten Gruppeneinteilungen zu prüfen, oder um zu einer neuen Klassifikation dieser Bakterien zu gelangen, deren Prinzip engere Beziehungen zur Provenienz bzw. zur Pathogenität der Streptokokkenvarietäten besitzt. Die morphologischen Kriterien versagten ganz (z. B. die Länge der Ketten); nur schien die Kapselbildung bei den Hämolysinbildnern weniger häufig zu sein als bei den Nichthämolysierenden. Die Hämolysinproduktion erwies sich (im Gegensatze zu den morphologischen Eigenschaften) als ein konstantes, durch die Züchtung auf Nährböden nicht abschwächbares Merkmal, welches in der ganz überwiegenden Mehrzahl der Fälle auch mit einem besonderen Verhalten gegen Kohlenhydrate (Vergärungsvermögen für Lactose und Salicin, Fehlen der Wirkung auf Mannit) verknüpft ist; es sollte daher vorläufig zur Einteilung verwendet werden und auch in der Nomenklatur (Strept. haemolyticus statt S. pyogenes) Ausdruck finden. Allerdings sind durchaus nicht alle hämolytischen Streptokokken pathogen, soweit man das aus der Provenienz und dem Tierversuch (am Kaninchen) erschließen kann; denn Clawson fand Strept. haemolyticus in der Milch, in Menschen- und Pferdefaeces, im Maule von Hunden und (bei Untersuchungen an Studenten der Universität Chicago) in 36—37% in der Mundhöhle gesunder Menschen. Trotz solcher Befunde verliert die Tatsache, daß aus Fällen von Pyämie oder Septicämie kultivierte Stämme fast immer Hämolysine bilden, ihre Bedeutung nicht. Unterabteilungen innerhalb der hämolytischen Gruppe ließen sich mangels einer konstanten Relation sonstiger Eigenschaften zum Fundort bzw. zur Pathogenität nicht durchführen; die hämolytische Gruppe scheint vielmehr ziemlich homogen zu sein, was sich auch aus den Ergebnissen der Immunitätsreaktionen (Agglutination, Komplementablenkung) ableiten ließ. Die nichthämolysierenden Streptokokken variieren dagegen weit stärker, sowohl was das Fermentationsvermögen als auch was die Spezifität der Antigenfunktion anlangt; sie sind weit verbreitet und können derzeit ebenfalls nicht

in kleinere Klassen abgeteilt werden. Alle nichthämolysierenden Streptokokken verwandeln Hb in Methämoglobin. *Doerr.*[M]

Legroux, René: Utilité du glucose dans le liquide de ponction lombaire pour l'isolement du méningocoque. (Die Benutzung des Traubenzuckers zur Isolierung des Meningokokkus im Lumbalpunktat.) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 15, S. 607—608. 1920.

Die Beobachtung, daß Kulturen vom Meningokokkus aus einem Lumbalpunktat oft schlecht angehen, wird auf den wechselnden Gehalt des Liq. cerebrospinalis an reduzierenden Substanzen, der normaliter 0,055% beträgt, zurückgeführt. Zur Erhöhung der Lebensfähigkeit von Meningokokken im Lumbalpunktat wird daher das Hinzufügen von Glucose oder auch Maltose vor der bakteriologischen Aussaat nach folgender Vorschrift empfohlen: 10—12 mm breite, 120—140 mm lange, auf $^1/_2$ ccm geeichte und mit sterilen Gummistopfen verschließbare Glasröhrchen werden im Autoklaven sterilisiert, mit $^1/_2$ ccm 0,5 proz. steriler Zuckerlösung gefüllt und unter aseptischen Kautelen bis zur 5-ccm-Marke mit der Punktionsflüssigkeit beschickt. Bei einer etwa gleichzeitig ausgeführten chemischen Analyse des Lumbalpunktats muß natürlich die durch die Zuckerlösung gesetzte Verdünnung berücksichtigt werden. *F. Laquer.*

Logie, W. J.: On the synthesis of tryptophane by certain bacteria and on the nature of indole formation. (Über die Tryptophansynthese durch gewisse Bakterien und über das Wesen der Indolbildung.) (*Pathol. dep., univ. Glasgow.*) Journ. of pathol. and bacteriol. Bd. **23**, Nr. 2, S. 224—229. 1920.

B. coli und B. Friedländer bilden in der Uschinskyschen Nährlösung Tryptophan, welches sich im Sediment der ausgeschleuderten Kulturen nachweisen läßt; dieses Tryptophan (Indol mit einer Alaninkette am Pyrrolring) kann nur durch Synthese von Verbindungen mit offener Kette (Ammoniumlactat und asparaginsaurem Na) zu Kohlenstoffringen entstanden sein, eine Synthese, durch welche die Bakterien ihren vegetabilischen Charakter dokumentieren. In der von Bakterien befreiten Uschinskyschen Lösung konnte nie Indol nachgewiesen werden, woraus sich die Frage nach dem Ursprung des freien Indols in anderen Nährsubstraten z. B. in Peptonwasser ergibt. Es entsteht hier offenbar aus überschüssigem Tryptophan; wenn die betreffenden Mikroben, wie B. coli, infolge der Produktion eines besonderen Fermentes imstande sind, die Alaninkette des Tryptophans abzuspalten und zu ihrem Wachstum zu verwenden, so muß Indol frei werden. Offenbar ist aber dieser Prozeß reversibel, denn das B. coli kann auch bereits freies Indol wieder verbrauchen; dieser Fall tritt ein, wenn man die Wachstumsintensität der Kultur durch Zusatz von Glucose steigert. Das Auftreten von freiem Indol muß sonach nicht ausschließlich auf erhöhter Produktion dieses Stoffes beruhen, sondern kann auch auf verminderten Verbrauch desselben seitens der Mikroben zurückgeführt werden. Die Säuerung des Nährbodens hat mit dem Antagonismus zwischen Glucose und Indol nichts zu schaffen, da das Indol in Glucosebouillon nach beendeter Fermentation, also bei fortgeschrittener Acidität wieder erscheint. Dem B. typhi fehlt das aufspaltende Ferment ebenso wie die Fähigkeit vorhandenes Indol auszunutzen. *Doerr.*[M]

Bruynoghe, R.: Les bacilles dysentériques. (Die Ruhrbacillen.) (*Laborat. de bactériol., Louvain.*) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 15, S. 643—645. 1920.

Die Ruhrbacillen sind zu scheiden in solche vom Typus Shiga-Kruse und in die Gruppe der atoxischen Stämme. Diese weiter unterzuteilen, wie es namentlich in Deutschland üblich ist, erscheint unzweckmäßig. Die Hauptunterscheidungsmerkmale bestehen in biochemischen Eigenschaften (verschiedenes Verhalten gegenüber verschiedenen Zuckerarten); und diese Eigenschaften zeigen Schwankungen so erheblicher Art, daß man daraufhin ein Einteilungsprinzip nicht begründen darf. Dafür bringt Verf. ein Beispiel aus der Praxis. Aus einem Stuhle wurden gleichzeitig 2 Arten von Ruhrbacillen isoliert, die man nach ihrem Verhalten zu Mannit und Maltose als Flexner- und Y-Arten bezeichnen müßte. Nach kurzer Zeit begannen die Y-Bacillen

auch die Maltose anzugreifen. Aussaat ergab 2 verschiedene Kolonientypen, von denen die eine eine zentrale Erhebung (Knopf?) aufwies. Die letztere griff Maltose an; erst schwach, allmählich stärker, die erstere nicht. Als daraufhin auch die Flexnerkultur gespalten wurde, fand man in ihr ebenfalls 2 Typen; eine typische und eine, die Maltose nicht angriff. Alle die verschiedenen Tochterkulturen verhielten sich im übrigen völlig gleichartig, auch in bezug auf die Agglutination. Es ist danach richtiger, im vorliegenden Fall eine Infektion mit einem besonders variablen Pseudodysenteriestamm anzunehmen, nicht aber eine Doppelinfektion mit Y- und Flexner-Bacillen.
Seligmann (Berlin).

Kolmer, J. A., S. S. Woody and E. M. Yagle: The influence of brilliant green on the diphtheria bacillus. (Der Einfluß von Brillantgrün auf den Diphtheriebacillus.) (*Philadelphia hosp. f. contag. dis. a. dermatol. res. laborat., Philadelphia.*) Journ. of infect. dis. Bd. **26**, Nr. 2, S. 179—184. 1920.

Mackie (unveröffentlichte Versuche) hat durch einen Spray von Brillantgrünlösung (1:500—1:250), den er dreimal täglich eine Woche lang anwendete, hartnäckige Diphtheriebacillenträger entkeimt. Krumwiede und Pratt haben festgestellt, daß noch Verdünnungen von 1:500 000 das Wachstum der Diphtheriebacillen auf Agar behinderten. Wie Gentianaviolett ist auch Brillantgrün desinfektorisch wirksamer auf grampositive Bakterien als auf gramnegative. Eigene Versuche: hohe bakterizide und antiseptische Wirksamkeit des Brillantgrüns auf Diphtheriebacillen in vitro. Gegenwart von Blut oder Serum setzt die desinfektorische Wirksamkeit herab. Auch Staphylokokken werden von Brillantgrün stark beeinflußt; viel weniger dagegen Typhus- und Colibacillen. Die Behandlung von Bacillenträgern bei Diphtherie (Nase, Hals, Ohr) führt zu zeitweisem Verschwinden der Diphtheriebacillen, aber zu keiner Dauerentkeimung. Immerhin sollte die hohe baktericide Kraft des Brillantgrüns gegenüber Diphtheriebacillen, Staphylokokken, Streptokokken und Pneumokokken therapeutisch nutzbar gemacht werden. Empfohlen wird lokale Behandlung mit wässerigen Lösungen von 1:250. *Seligmann* (Berlin).

Holker, J.: Methods of cultivating anaerobic bacteria. (Methoden der Anaerobenzüchtung.) (*Dep. of pathol., univ., Manchester.*) Journ. of pathol. and bacteriol. Bd. **23**, Nr. 2, S. 192—195. 1920.

Anaerobe Bakterien lassen sich kultivieren, wenn man den Rezipienten, welcher die Kulturschalen enthält, durch ein T-Stück einerseits mit einem Manometer, andererseits mit einem Zweiwegehahn verbindet, von welchem wieder die eine Leitung zu einer Vakuumpumpe, die andere zu einem Gashahn führt. Der Rezipient wird alternierend leer gepumpt und mit Leuchtgas gefüllt und schließlich nach der letzten Evakuation abgesperrt; das Leuchtgas dient somit (ebenso wie der früher vom Verf. zum gleichen Zweck empfohlene Wasserstoff) nicht als Atmosphäre, in welcher die Bakterien wachsen sollen, sondern lediglich zum „Auswaschen" des Rezipienten. Das Verfahren läßt sich auch auf beimpfte Eprouvetten anwenden, in dem man 3 oder 4 in eine weitere Eprouvette bringt und letztere genau so behandelt wie den Rezipienten. Damit man den Stöpsel der weiten Eprouvette trotz des Luftdruckes leicht entfernen kann, ist derselbe so konstruiert, daß er bei einer bestimmten Drehung um die Längsachse den Wiedereintritt von Luft in die evakuierte Eprouvette gestattet. *Doerr.*[M]

Galli-Valerio, B.: L'adaptation du parasite à l'hôte et son importance au point de vue de la pathologie et de l'épidémiologie. (Die Anpassung der Parasiten an den Wirt und ihre Bedeutung für Pathologie und Epidemiologie.) (*Inst. d'hyg. exp. et de parasitol., Univ. Lausanne.*) Schweiz. med. Wochenschr. Jg. **50**, Nr. 8, S. 143—148. 1920.

Verf. bespricht zunächst die fließenden Übergänge, die in praxi zwischen Symbiotikern, Schmarotzern und Parasiten bestehen. Die Hyphomyceten (Mucor, Aspergillus, Penicillium usw.), Sporotricheen und Actinomyces sind Vertreter einer Gruppe, die beim Eindringen in den menschlichen Körper Krankheiten hervorrufen können, die aber nicht ohne weiteres von Mensch auf Mensch übertragbar sind, schon wegen

ihrer Thermolabilität. Hierher gehört auch bis zu gewissem Grade der Bac. subtilis, der auch in großen Dosen bei Versuchstieren keine Krankheit hervorruft, bei Verimpfung in den Glaskörper aber schwerste Augenschädigungen hervorruft (Fremdkörperanophthalmie der Landbevölkerung). Es ist dies ein typisches Beispiel für die Verwandlung eines Saprophyten in einen Parasiten im günstigen Medium. Die Flagellaten vom Typ Prowazek, die im menschlichen Darm gefunden wurden, hält Verf. für Übergangsformen zu Parasiten von den harmlosen im Wasser frei lebenden Formen des gleichen Typs. Unter den Nematoden können die Anguilluliden manchmal parasitisch im Tierkörper leben. Das Bact. coli andererseits ist Vertreter solcher Bakterien, die gewöhnlich als Symbiotiker oder Schmarotzer im Menschen wohnen und plötzlich aus irgendeiner Ursache zu virulenten Parasiten werden. Hierher gehören wahrscheinlich auch die Erreger der Cholera nostras, des Paratyphus, der Dysenterieformen und der vielen neuen Kriegsdarminfektionen. Den ganzen Übergang von freilebenden Formen bis zum Parasiten zeigt am besten das säurefeste Mycobacterium (freilebende Formen, pathogene für Kaltblüter, für Vögel, für Säugetiere). Hierbei deutliche Anpassung von Saprophyten an den Parasitismus (letale Tuberkulose beim Meerschweinchen durch M. phlei). Diese Schädigungen werden noch deutlicher bei gleichzeitiger Verimpfung von etwa 4—5 ccm bei 37° C geschmolzener Butter, auch unter Benutzung irgendwelcher Kultur. Verf. erzielte Exitus bei Meerschweinchen innerhalb 13 bzw. 20 Tagen nach 3maliger Injektion von $^1/_2$—1 ccm intraperitoneal bzw. intragluteal einer Kultur von M. phlei, die er etwa 4 Jahre bei 37° C gehalten hatte. Sektionsbefund: Völlige Abmagerung, bei dem intraperitoneal gespritzten Tier eine fibrinös sanguinolente Peritonitis, Milzvergrößerung, verkäste Mesenterialdrüsen und miliare Aussaat auf dem Peritoneum, der Leber, der Milz und einer Niere. Überall M. phlei, teilweise schon in Phagocyten; das subcutan gespritzte Tier zeigte nur örtliche Rötung und Milzschwellung und zahlreiche säurefeste Stäbchen. Von diesen Formen finden sich dann Übergänge zu der hypertrophierenden Enteritis der Rinder, zur Ratten- und Menschenlepra. In ähnlicher Weise wird die Entwicklung des Diphtherie-Erregers aus den frei in der Natur lebenden Pseudodiphtheriebacillen abgehandelt, dann die Bordiersche Auffassung der Identität von Bac. subtilis und Anthrax widerlegt, doch die Möglichkeit gleicher Abstammung offengelassen, besonders im Hinblick auf die Carpanoschen Befunde, wonach der B. anthrax ein Stadium haben soll, in dem er beweglich ist. Der aus Pankewasser von Koch und Gaffky gezüchtete Keim, welcher eine Kaninchenseptikämie erzeugte, ist als Stamm aller Septikämien anzusprechen (von der Rinderseuche bis zur Pneumoenteritis des Schweins und zur Geflügelcholera). Ähnlich steht es mit dem Schweinerotlauf und dem Bac. murisepticus. Bei der Räude scheint es sich um parasitäre Formen von Champignons zu handeln, wie beim Trichophyton tonsurans um eine Aspergillusform. Kuhpocken, Pferdepocken, Schafpocken und Windpocken zeigen verschiedenartige Infektionsarten vermutlich des gleichen Erregers an. Hier sind auch die verschiedenen Chlamydozoenerkrankungen zu erwähnen und die Rikettsiaformen, die sich wie die typischen Erreger des Fleckfiebers, des Sumpffiebers oder anderer Infektionskrankheiten verhalten. Es folgt Literatur über künstliche Trypanosomeninfektionen usw. Eigene Versuche des Verf. scheiterten an Materialmangel. Weitere Literatur über Insektenflagellaten und Leishmania. Verf. vertritt die Ansicht, daß Wirbellose größerer Infektionsgefahr ausgesetzt sind als Wirbeltiere, deshalb häufiger z. B. Protozoen in sich beherbergen, daß aber auch eine direkte Übertragung auf den Menschen ohne Zwischenwirt möglich sein kann. Schließlich werden noch die Spirochaeta icterohaemorrhagica wegen ihrer auffallenden Ähnlichkeit mit der freien Form der Sp. plicatilis besprochen und die Cephalomyca ovis, die — sonst nur Tierparasit — in den Nasennebenhöhlen der Kabylen gelegentlich gefunden wurde. Verf. hält nach alledem die Entstehung von menschlichen Flagellatenkrankheiten durch Anpassung auch in unseren Breiten nicht für unmöglich. *W. Weisbach* (Halle a. S.).

Hygiene.

Llewellyn, T. Lister and H. S. Elworthy: A discussion upon the illumination of mines, with particular reference to miners' nystagmus. (Über die Beleuchtung der Gruben mit Bezug auf das Augenzittern der Bergleute.) Brit. journ. of ophthalmol. Bd. 4, Nr. 4, S. 155—190. 1920.

Llewellyn, seit 8 Jahren Spezialforscher des Augenzitterns der Bergleute, behandelte auf der Versammlung der Illuminating Engineering Society am 24. II. 1920 die praktische Seite der Grubenbeleuchtung. Das Problem ist verwickelt durch die Anwesenheit von Schlagwettern, die die Ölsicherheitslampe für die Prüfung erfordern, durch den rohen Gebrauch seitens des Arbeiters, der eine kräftige Konstruktion verlangt, und die Gefahr des Falls aus dem Hangenden, der alle Strahlen nach oben abzuschneiden zwingt. Die Talgkerze ist die beste Beleuchtung; sie gibt bis zu 2 Kerzenstärken, während die moderne Ölsicherheitslampe nur selten $^1/_2$, die elektrische Lampe für 8 Stunden 1 Kerzenstärke liefert. 86—97% des einfallenden Lichtes werden von der Kohle verschluckt. Mit sinkendem Sauerstoffgehalt und bei Anwesenheit von Feuchtigkeit nimmt das Licht der Sicherheitslampe bis zu 60% ab. Unter den günstigsten Bedingungen ergab sich an der Kohle im allgemeinen bei der Hailwood Combination Oil Lamp eine Beleuchtung von 0,017 Fußkerze, bei der Oldham Electric Lamp eine solche von 0,045; an der Arbeitsstelle selbst betrugen die Zahlen 0,075 bzw. 0,113. Die Folgen der Arbeit bei schlechter Beleuchtung bestehen in Verminderung des Sehens, besonders nachts und morgens. Von 1121 Augenzitterern hatten nur 103 eine Sehschärfe von 6/6. Auch helles Licht wird schlecht vertragen. Sind die Augenzuckungen zurückzuführen auf die unvollkommene Fixation oder die Ermüdung der okulomotorischen Zentren? In schwachem Licht ist die Netzhautperipherie empfindlicher als die Fovea. In einem Umkreis von 10° um die Fovea ist ein Punkt so gut wie der andere, woraus die Neigung zu einer zirkulären oder radförmigen Bewegung der Augen entstehen könnte. Nystagmus ist häufiger im Winter und bei Menschen mit hellen Haaren und Augen. Der Glanz des Lichtes belästigt den Augenzitterer. Ist das gelbe Licht der Kerze oder Sicherheitslampe ruhiger für die Augen als das harte elektrische Licht? Welche Wirkung würde ein gefärbter Schirm vor der elektrischen Lampe haben? Die Augenzitterer beklagen sich über den Glanz der elektrischen Lampe. Aber es ist Tatsache, daß Leute, die mit der Öllampe nicht mehr arbeiten konnten, mit der elektrischen Lampe die Arbeit fortsetzten. Der Hauptfaktor in der Erzeugung des Augenzitterns der Bergleute ist die schlechte Grubenbeleuchtung. Durch Verbesserung derselben wird die Zahl der Unfälle, der Schaden für die Augen und die Gesundheit vermindert und die Förderung vermehrt. Bei 18% der Fälle war eine deutliche Verbindung zwischen Unfall und Beginn des Augenzitterns. Die durch die Unfälle im allgemeinen erzeugten Kosten werden auf 40 Mark pro Bergmann berechnet. 6000 Mann werden seit 1913 jährlich wegen Augenzitterns dienstunfähig und die dem Lande, nicht der Industrie, dadurch verursachten Kosten betragen jährlich 20 Millionen Mark. Unfälle und Berufskrankheiten erfordern von den Grubenbesitzern jährlich eine Ausgabe von 40 Millionen Mark, vom Staat aber noch viel mehr. Darum wird sich eine Verbesserung der Beleuchtung, wodurch diese Ausgaben verkleinert werden, lohnen. Die Lampe der Zukunft wird die elektrische sein, deren Kosten pro Woche $^1/_2$—1 d höher sind als die der Öllampe. Allerdings sind die Anschaffungskosten bedeutend höher. Die segensreichen Folgen der verbesserten Grubenbeleuchtung haben sich an einzelnen Orten feststellen lassen. So litten in Süd-Wales in einem Bezirk mit Sicherheitslampen 0,57%, in einem andern, wo 50% elektrische Lampen gebraucht wurden, nur 0,175% an Augenzittern. Der Verwalter eines Teils der Welshgruben schrieb nach Einführung der elektrischen Lampe: ungenügendes Licht ist die Ursache des Augenzitterns und die elektrische Lampe ist ein gutes Vorbeugungsmittel dagegen. Der Standard der erforderlichen Beleuchtung ergibt sich aus

dem Vergleich der Gruben mit Sicherheitslampen, wo das Augenzittern häufig ist, und derjenigen mit Kerzen, wo es selten ist. Die Grubenlampe muß sicher, einfach, konstant für 8 Stunden, möglichst frei von Schatten, leicht zu bedienen und mit einem abnehmbaren Reflektor und gutem Glase versehen sein. Auch die Lampenbude ist wichtig und soll unter der Leitung eines erfahrenen Mannes stehen. *Ohm* (Bottrop).$^{0}_{0}$

Freymuth, Alfred: Über Seuchenschutz durch Ungezieferbekämpfung. Allgem. med. Central-Zeit. Jg. **89**, Nr. 17, S. 67—69. 1920.

Verf. erörtert zunächst kurz, wie die jetzt in Deutschland bestehende, weitverbreitete Verlausung zustande gekommen ist. Weiterhin gibt er einen ganz kurzen Überblick über das Krankheitsbild des Fleckfiebers, die Schutzmaßnahmen — die Entlausungsmethoden — gegen die Weiterverbreitung dieser Seuche kommen dann zur Besprechung. Unterschieden werden 4 Methoden. Zunächst das einfache Absuchen, ferner die Methode der Aushungerung der Läuse (biologisches Verfahren), drittens die physikalischen Verfahren (Vernichtung durch heiße Luft und strömend heißen Wasserdampf), viertens die Vernichtung durch chemische Verfahren. Von letzteren werden das Blausäure- und Schweflige-Säure-Verfahren etwas ausführlicher besprochen. Zum Schluß schildert Verf. den Betrieb in einer Entlausungsanstalt und empfiehlt dringend, der Frage der Entlausung mehr Aufmerksamkeit als bisher zu widmen.

Albrecht Hase (Berlin-Dahlem).

Gruber, M. v.: Der Unterricht über körperliche Erziehung an den Hochschulen. Münch. med. Wochenschr. Jg. **67**, Nr. 17, S. 473—477. 1920.

Der Verf. bespricht in Form eines Gutachtens die zahlreichen Eingaben, die, ausgehend von den großen Fachverbänden des Turnens und des Sports, die Einrichtung besonderer Lehrstühle für körperliche Erziehung an den Hochschulen fordern. Er ist der Ansicht, daß die viersemestrige akademische Ausbildung der Turnlehrer, wie sie in Bayern seit 1912 eingeführt ist, im wesentlichen der sachgemäßen Ausbildung der Turnlehramtskandidaten gerecht wird und befürwortet ihre Ergänzung durch eine einführende Vorlesung über die Grundbegriffe der Orthopädie sowie über Geschichte der Leibesübungen im Zusammenhang mit der Geschichte des Erziehungswesens überhaupt. Eine über das bisher vorgeschriebene Maß hinausgehende medizinische Ausbildung erscheint unerwünscht. Die Verknüpfung der Turnlehrerbildungsanstalt in München mit der Universität und die Tatsache, daß die Vorlesungen des Turnkursus auch allen Studierenden offen stehen, wird dem Verlangen nach Verbreitung des Wissens von der körperlichen Erziehung nach des Verf. Ansicht gerecht. Für nicht lohnend erachtet er die Schaffung medizinischer Lehraufträge für das Gebiet der körperlichen Leistung und Erziehung, da die angehenden Mediziner genügend Gelegenheit hätten, sich die hierfür erforderlichen Kenntnisse anzueignen. Dagegen ist auch er der Meinung, daß angehende Schulärzte, Gewerbeärzte, Fürsorgeärzte, aber auch Fabrikleiter usw. besonderer Kenntnisse über Physiologie und Hygiene der Arbeit bedürfen, und daß hierfür Lehraufträge für Schul- und Gewerbehygiene an ärztliche Fachmänner zu erteilen sind. Besondere Forschungsinstitute für Physiologie und Hygiene der Arbeit seien nicht erforderlich und vorderhand aus Mangel an Mitteln auch nicht möglich. Eigene Hochschulen für Leibesübungen mit dem Anspruch auf Gleichstellung mit den Universitäten sind zurückzuweisen. *Riesser* (Frankfurt a. M.).

Diénert, F.: Sur la formation de la boue activée. (Über die Bildung von aktiviertem Schlamm.) Cpt. rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences Bd. **170**, Nr. 12, S. 762—763. 1920.

Unter „aktiviertem Schlamm" versteht Verf. den Schlamm von Abwässern, durch die längere Zeit (10—60 Tage) Luft durchgeleitet ist; dabei wird von Zeit zu Zeit der Luftstrom unterbrochen und die über dem Schlamm stehende Flüssigkeit erneuert. Luftdurchleiten und Flüssigkeitswechsel wird solange fortgesetzt, bis sich während weiterer Luftdurchleitung von zugesetztem Ammoniak-Stickstoff in 5 Stunden 20 mg

in HNO_3- oder HNO_2-Stickstoff im Liter verwandeln. Bei den Abwässern von Paris braucht man z. B. 60 Tage, um zu diesem Resultat zu gelangen, wenn man alle 4 Stunden die Flüssigkeit wechselt; bei Sedimenten von Brunnen- und Wasserleitungswassern geht es sehr viel schneller. Die nitrifizierende Kraft des Schlamms tritt immer sehr plötzlich von einem Tag zum andern auf und erreicht in wenigen Tagen ihr Maximum.

A. Bornstein (Hamburg).

Müller, Max: Die fleischhygienische Beurteilung tuberkulöser Schlachttiere. Münch. med. Wochenschr. Jg. **67**, Nr. 12, S. 349—352. 1920.

Eine offene Frage, die selbst Robert Koch nicht entscheiden wollte, bildet die Gefahr der Ansteckung tuberkulöser Tiere auf Menschen beim Genuß des Fleisches. Verf. ist zu dem Resultat gekommen, daß der Blutinfektion fleischhygienisch nicht der Wert beigemessen werden darf, der ihm bis jetzt nach den BBA. des Fleischbeschaugesetztes zusteht, zumal der Beweis nocht nicht erbracht wurde, daß bei Tuberkulose der Milz, des Knochenmarkes und anderer Organe diese Voraussetzung zutreffen mag. Verf. hat nach zahlreichen Versuchen gefunden, daß das Fleisch von Tieren mit ausgebreiteter Tuberkulose selbst in schweren Fällen frei von Tuberkelbacillen war. Er hält den Genuß des Fleisches, selbst in rohem Zustand, für ungefährlich und empfiehlt nur je nach dem Grad der Tuberkulose einen Unterschied in den Bezeichnungen wie tauglich, minderwertig, untauglich, letzteres im Fall der akuten Miliartuberkulose.

Ungerer (Göttingen).

Croner, Fritz: Über die desinfizierenden Eigenschaften der Gluthschen Farben im Vergleich mit anderen Farbanstrichen. (*Chem. Abt., Inst. f. Infektionskrankh. „Robert Koch", Berlin.*) Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh. Orig. Bd. **84**, H. 4, S. 314—320. 1920.

In 2 Versuchsreihen wurden Anstriche von Kalk-, Leim- und Gluthschen Farben sowie von Zoncafarbe und Vitralin mit Kulturen von Bact. coli, Bact. prodigiosum, Staphylokokken, Tuberkel- und Diphtheriebacillen oberflächlich benetzt und in den darauffolgenden Tagen und Wochen mehrmals auf noch vorhandene Keime durch Kultur, bei den Tuberkelbacillen durch Meerschweinchenimpfung untersucht. Es ergab sich, daß die Kalkfarben, in welchen das Calciumhydroxyd sehr bald in den für Bakterien völlig indifferenten kohlensauren Kalk übergeht, die weitaus schlechteste desinfektorische Wirkung besitzen (Staphylokokken noch nach 9 Wochen!). Besser wirken die Leimfarben, noch schneller die genannten Spezialmarken; indes bestand auch bei ihnen keine Einheitlichkeit der Wirkung (Sterilisation teils schon nach Stunden, teils ebenfalls erst nach mehreren Wochen), so daß Verf. sich genötigt sieht, der Einwirkung des Lichts auf die verschiedenen Farbtöne eine gewisse Rolle zuzuschreiben. Was die Gluthschen Farben zur Erzielung einer Desinfektionswirkung eigentlich für einen Zusatz erhalten, wird aus Rücksicht auf die Firma nicht mitgeteilt; nur das eine wird angegeben, daß es sich um Mineralfarben handelt, deren Bindemittel bald Wasserglas, bald organische Stoffe sind.

Süßmann (Würzburg).

Devaux, H. et H. Bouygues: De l'efficacité du fluorure de sodium employé comme antiseptique pour la conservation des traverses de chemins de fer. (Die Wirksamkeit des Fluornatriums als Antisepticum bei der Konservierung der Eisenbahnschwellen.) Cpt. rend. hebdom. des séances de l'acad. des sciences Bd. **170**, Nr, 17, S. 1006—1008. 1920.

Es wurde versucht, Eisenbahnschwellen durch Injektion von Fluornatrum widerstandsfähig gegen Fäulnis zu machen. Wenn dieses Salz auch an sich ein gutes Antisepticum ist, so ist es für diesen Zweck ungeeignet. Zunächst krystallisiert es in der Sonne aus und kommt so an die Oberfläche des Holzes, von der es dann durch den nächsten Regen abgewaschen wird. Die Schwellen enthalten also nach kurzer Zeit nichts mehr von dem Salz und sind der Fäulnis und dem Angriff von Pilzen preisgegeben.

v. Graevenitz (Potsdam).

Infektion. Antigene. Antikörper.

Morgenroth, J., H. Biberstein und R. Schnitzer: Die Depressionsimmunität. Studien über Superinfektion mit Streptokokken. (*Bakteriol. Abt., pathol. Inst. u. Abt. f. Chemotherap. d. Inst. f. Infektionskrankh. „Robert Koch", Berlin.*) Dtsch. med. Wochenschr. Jg. **46**, Nr. 13, S. 337—340. 1920.

Die bedeutungsvolle Mitteilung berichtet über eine ganz neuartige Form von Immunitätserscheinungen. Ausgangspunkt ist das Gebiet der Superinfektion, das für eine Reihe von Infektionskrankheiten bisher programmatisch in den Satz gefaßt wurde: „Der ‚durchseuchte' Organismus besitzt gegen die Superinfektion mit dem gleichen Krankheitserreger eine Immunität." — Die experimentelle Erforschung dieses Gebietes stieß bisher auf Schwierigkeiten, demgemäß auch die theoretische Durchdringung. Hier setzen die Untersuchungen der Verff. ein. Sie arbeiteten mit bestimmten Streptokokkenstämmen, die bei der Maus eine längere Zeit anhaltende, chronische Infektion erzeugten. Durch Fortzüchten in defibriniertem Blut erlangten die Stämme außerdem die Fähigkeit, in hohen Dosen akut verlaufende Infektionen zu setzen. Es wurde also möglich, mit demselben Streptokokkenstamm chronische oder akut verlaufende Infektionen zu erzielen bzw. im Sinne des Themas auf die chronische Allgemeininfektion die akute Infektion gleichsam aufzupfropfen. Dabei zeigte sich, daß chronisch kranke Versuchstiere eine weitgehende Immunität gegenüber der akuten Infektion besitzen. Sie erliegen in der Regel nicht der akuten Infektion, sondern bleiben scheinbar unbeeinflußt, auch wenn zur Superinfektion ein andersartiger „akuter" Stamm benutzt wird. Grundbedingung ist die Einhaltung gewisser quantitativer Begrenzungen. Diese Immunität ist schon nach 6 Stunden nachweisbar, nach 24 Stunden (nach der chronischen Erstinfektion) voll entwickelt. Sie klingt mit Remissionen der chronischen Infektion nach 6—7 Tagen ab. — Es ist nun nicht etwa so, daß die superinfizierten Streptokokken vernichtet werden. Vielmehr tritt eine Allgemeininfektion ein, die in ihrem Wesen der ursprünglichen chronischen Infektion vollkommen gleicht. Der „akute" Stamm wird durch die vorhandene Immunität in einen „chronischen" verwandelt. Da es sich um eine Verminderung, eine Depression der Streptokokkenvirulenz in Wechselwirkung mit den Immunitätskräften des befallenen Organismus handelt, wird die Ursache der Erscheinungen als „Depressionsimmunität" bezeichnet. Eine Immunitätsform, die zugleich mit der ersten Infektion eintritt und schon hier den chronischen Verlauf bedingt. Sie ist mit den bisher bekannten Immunitätsarten nicht vergleichbar und bietet für eine Reihe bisher schwer deutbarer Immunitätsvorgänge vielleicht Erklärungsmöglichkeiten. Die Unterlagen für diese theoretischen Anschauungen boten geistvoll erdachte Experimente. Es wurde nämlich zur Superinfektion der „akute" Stamm in einer Wachstumsmodifikation benutzt, die ihn kulturell leicht von der „chronischen" Stammform unterscheiden läßt. Dabei zeigte sich, daß der „akute" Stamm, der scheinbar nicht angegangen ist, in Wirklichkeit den Körper durchsetzt hat und zwar in genau der gleichen Weise wie der „chronische". Er ist also unter dem Einfluß der Depressionsimmunität in einen „chronischen" Stamm verwandelt worden. *Seligmann* (Berlin).

Galambos, A.: Zur Frage der Wirksamkeit der Typhusschutzimpfung. Wien. klin. Wochenschr. Jg. **33**, Nr. 20, S. 424—426. 1920.

Als Beweismittel gegen die Wirksamkeit der Typhusschutzimpfung bei den Heeren der Mittelmächte werden angeführt: 1. die Erfahrungen des Verf. bei einer kleinen Epidemie (33 Erkrankungen an Typhus und Paratyphus) in einem Truppenteil, der nach Ausweis der Legitimationskapsel (unserem Soldbuch vergleichbar) gegen Typhus durchgeimpft war. Die Erkrankungen verliefen durchschnittlich schwer und mit hoher Mortalität (30%). 2. Epidemiologische Erfahrungen im deutschen Heere (nach Hünermann) von 1870/71 sprechen dafür, daß Schwankungen der Morbidität an Typhus auch ohne Schutzimpfung in großem Ausmaße stattfinden können. 3. Er-

fahrungen bei einer Ruhrepidemie; die Soldaten hatten eine Letalität von 4%, die Zivilbevölkerung von 40%. Die Ursachen dieser Differenz hängen von keiner Schutzimpfung, sondern von anderen Gründen ab. Es ist auch bei Typhus und Cholera nicht berechtigt, Differenzen der Letalität zwischen Zivilbevölkerung und Militär darauf zurückzuführen, daß die einen schutzgeimpft sind, die anderen nicht. *Seligmann* (Berlin).

Langer, Hans: Schutzimpfung und Vaccinetherapie. (*Kaiserin Aug. Vict.-Haus, Reichsanst. z. Bekämpf. d. Säugl.- u. Kleink.-Sterblichk. [Berlin-Charlottenburg]*) Therap. Halbmonatsh. Jg. **34**, H. 9, S. 253—258 und H. 10, S. 277—281. 1920.

Eine auf eigene Erfahrungen gestützte, kritische Darstellung der bisherigen Möglichkeiten, durch Vaccination Krankheiten bakterieller Herkunft zu verhüten und zu heilen. *Seligmann* (Berlin).

Nicolle, Charles et E. Conseil: La virulence du sang des rougeoleux n'est pas contestable. (Die Virulenz des Blutes Masernkranker ist unzweifelhaft.) (*Inst. Pasteur, Tunis.*) Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. Bd. **83**, Nr. 3, S. 56—58. 1920.

Sellards hat über negative Versuche berichtet, die Masern durch Blutübertragung von Kind zu Kind fortzupflanzen. Er knüpft daran weitgehende Schlußfolgerungen. Seine Ergebnisse widersprechen denen von Anderson und Goldberger, Hectoen und von den Verff. Es wird daher über weitere Experimente berichtet, die bereits 1913 ausgeführt, bisher aber nicht veröffentlicht sind. Aus ihnen geht hervor: mit dem Blute eines masernkranken Kindes wurde ein Affe infiziert, der nach 9 Tagen mit hohem Fieber erkrankte. Mit dem Blut dieses Affen wurden 2 weitere Affen und ein Kind infiziert. Alle 3 erkrankten nach 8—9 Tagen mit Fieber, das Kind außerdem mit typischem Masernexanthem. Von diesem Kind wurden weiter durch Blutübertragung drei Affen infiziert, 2 erkrankten, einer blieb gesund. Das Blut Masernkranker enthält also das Virus und ist infektiös. Wenn Sellards an Kindern negative Resultate erhalten hat, so ist das nur so zu erklären, daß er an solchen operiert hat, die bereits leichte Masern überstanden hatten. Auf Meerschweinchen (intraperitonal und intracerebral), auf Schweine und junge Katzen ließen sich die Masern nicht übertragen, weder durch Blut noch durch Tränenflüssigkeit. *Seligmann* (Berlin).

Bieling, R. und K. Joseph: Immunisierungsversuche mit Influenzabacillen. (*Bakteriol. Abt. d. Farbwerke vorm. Meister, Lucius u. Brüning, Höchst a. M.*) Zeitschr. f. Immunitätsforsch. u. exp. Therap., Orig., Bd. **29**, H. 3/4, S. 228—248. 1920.

Durch Vorbehandlung mit Influenzabacillen gelingt es, bei Pferden und Kaninchen hochwertige Immunsera zu erzeugen. Die Kaninchen lieferten besonders hochwertige Sera, wenn sie durch Bestrahlung sofort nach der Injektion oder beim Einsetzen der Antikörperbildung (am 3. Tage) in „künstliches Fieber" versetzt wurden. Die Sera enthielten Agglutinine, die auf die verschiedensten Influenzastämme einwirkten, sofern sie nicht durch Spontanagglutination oder vorübergehende Inagglutinabilität sich der Prüfung entzogen. Weiter enthielten die Sera Präzipitine, die im allgemeinen mit den Agglutininen parallel gingen, komplementbindende und bakteriotrope Antikörper. Auch baktericide Wirkungen wurden in vitro beobachtet. Bakteriotropine und komplementbindende Antikörper gehen parallel und unterscheiden sich quantitativ von Agglutininen und Präzipitinen. Diese Ergebnisse bilden die Unterlage für die Herstellung des polyvalenten Grippeserums „Höchst". *Seligmann* (Berlin).

Baerthlein, Karl und Eugen Thoma: Über Bakteriotherapie (Vaccinetherapie) bei Grippe-Lungenentzündungen. Münch. med. Wochenschr. Jg. **67**, Nr. 20, S. 563—566. 1920.

Bereitung von Bakterienimpfstoffen aus dem Sputum der Pneumoniekranken; gewöhnlich kommen mehrere Arten in Frage (Pneumokokken, Dipplokokken, Streptokokken). Die Zusammensetzung der Autovaccine aus den verschiedenen Stämmen wird durch die mikroskopische Kontrolle des Sputums beeinflußt. Herstellungsdauer 24 Stunden. Dosierung nach Normalösen, Abtötung bei 53—56°. Es werden relativ hohe Dosen intramuskulär reaktionslos vertragen. Die Erfolge waren überraschend

günstig bei kruppösen und Bronchopneumonien wie bei der chronischen Lungengrippe: Kritischer Abfall von Temperatur und Puls nach etwa 6 Stunden ohne Kollapserscheinungen, Euphorie (Entgiftung); schnelle Rekonvaleszenz. Die so überaus rasch einsetzende Heilwirkung entspricht nicht recht der sonstigen immunisatorischen Wirkung von bakteriellen Impfstoffen. Verff. nehmen zur Erklärung an, daß der kranke Organismus bereits immunisatorisch abgestimmt ist auf die ihn vergiftenden Mikroorganismen. Die neue Zufuhr von Bakteriengiften wirkt stimulierend auf den schon im Gange befindlichen Immunisierungsprozeß und führt zu einer sehr ergiebigen Antikörperbildung. *Seligmann* (Berlin).

Cori, R. und G. Radnitz: Über den Gehalt des menschlichen Blutserums an Komplement und Normalamboceptor für Hammelblutkörperchen. (*Dtsch. med. Univ.-Klin., Prag.*) Zeitsch. f. Immunitätsforsch. u. exp. Therap. Orig. Bd. **29,** Nr. 5, S. 445—462. 1920.

Nach den erhobenen Befunden schwankt der Komplementwert des menschlichen Serums zwischen 0,25 und 0,015. Durchschnittswert 0,06. Der Amboceptorwert schwankte zwischen 0,25 und 0,0019, am häufigsten betrug er 0,03. Das Verhältnis von Komplement zu Amboceptor ergab in 16,2% Fällen höheren Komplementwert, in 20% Fällen gleiche Werte, in 63,7% Fällen höheren Amboceptorwert. Unter 16 fieberhaften Fällen zeigten 10 erhöhten, 3 mittleren, 3 herabgesetzten Komplementwert. Milzexstirpation verhinderte Anstieg des Komplements im Fieber nicht. Myeloische Leukämie zeigte als Röntgenreaktion neben Fieber und Leukocytenanstieg nach 3 bis 7 Tagen Abfall des Komplement- und Amboceptorwertes. Bei Lues war der Komplementgehalt vermindert. Eine Beziehung zwischen Eiweißgehalt des Serums und Komplement- und Amboceptorwert wurde nicht ermittelt. In 3 Fällen, wo sich im frischen Blut die Blutkörperchen auffallend schnell absetzten, zeigte sich im Serum alsbald ein Fibrinausfall, der den zeitlichen Ablauf von Komplement- und Amboceptorwirkung anscheinend beeinflußte. *W. Weisbach* (Halle a. S.).

Vernes, Arthur et Roger Douris: De l'action de certains précipités sur la dissolution des globules rouges. (Über die Wirkung bestimmter Präzipitate auf die Hämolyse.) Cpt. rend. des séances de l'acad. des sciences Bd. **170,** Nr. 9, S. 528—529. 1920.

Durch Einbringung bestimmter Präzipitate in ein hämolytisches System konnten Verff. die Hämolyse vollständig hemmen. Sie gingen folgendermaßen vor: Sie gaben in Reagenzröhrchen fallende Mengen von menschlichen Serum, das 20 Minuten bei 55° C erhitzt war und zwar 0,4 ccm, 0,36; 0,32; 0,29; 0,26; usw. und füllten mit 0,9% NaCl auf 0,4 auf. In jedes Röhrchen kamen 0,8 ccm von: Schwefelsaures Ammoniumcyanat 0,25, Eisenhyperchlorid D = 1′, 26; 20 ccm + Aqua dest. q. s. ut fiant 150 ccm 4,0, ad 250,0 0,9% NaCl. In den ersten Röhrchen sieht man dann keine, in den mittleren eine schwache, in den letzten eine sehr starke Präzipitation auftreten. Nach Zusatz von 0,13 ccm Schweineserum (1: 8 NaCl) und 15 Minuten Brutschrank bei 38° C ist die Trübung in allen Röhrchen, in denen sie bestand, verschwunden. Nach Zusatz von genügend Hammelblutkörperchen, um Farbe 8 der Blutfarbenskala zu erhalten, 30 Minuten Brutschrank. Nach Zentrifugieren zeigt sich dann in den Röhrchen, wo keine Präzipitation stattgefunden hatte, eine komplette Hämolyse, die nach der anderen Richtung abnimmt. Bei geringerer Schweineserumdosis (0,1) zeigt sich eine größere Breite der Hämolysehemmung, bei einer größeren Menge (0,15) Hämolyse fast in allen Röhrchen. Diese Methode der indirekten Beeinflussung der hämolytischen Wirkung von Serum kann nach Ansicht des Verff. gut verwendet werden zur Abschätzung der Intensität feinster Flockungen menschlichen Serums. *W. Weisbach* (Halle a. S.).

Violle, H.: Le lait et l'hémolyse. (Milch und Hämolyse.) Cpt. rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences Bd. **170,** Nr. 18, S. 1078—1079. 1920.

Normale Milch verhält sich zu roten Blutkörperchen wie isotonische Salzlösung; sie verursacht keine Hämolyse. Erst veränderte Milch gewinnt hämolytische Eigenschaften. Untersuchungstechnik: in 11 Reagensröhrchen kommen (von rechts nach

links) 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40 Tropfen destilliertes Wasser; in die gleichen Röhrchen (von links nach rechts) 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40 Tropfen physiolog. Kochsalzlösung; eine Parallelreihe wird mit Lactoserum angesetzt, das die Stelle der Kochsalzlösung einnimmt. In jedes Röhrchen kommt ein Tropfen Blut (Rind, Schaf usw.). Schütteln, Zentrifugieren. Die Hämolyse beginnt in Salz- und Serumlösung schwach bei einer Konzentration von 6: 1000 (7. Röhrchen), ist vollständig im 6. Röhrchen (5: 1000). Normale Milch zeigt noch bei Zusatz von $^3/_{10}$ seines Volumens an destillierten Wasser keine Hämolyse. Dagegen kann Hämolyse durch Milch eintreten, wenn normale Bestandteile wie Milchzucker und Wasser vermehrt oder vermindert sind; wenn fremde Substanzen anwesend sind: Säuren, Alkalien, Alkohol, Äther, Seifen, Gallensalze, Lecithin, tierische Gifte. Bakterien — Gifte (Streptolysin, Pyocyanolysin) usw. Mit der oben angegebenen Methode kann man das anormale Verhalten der Milch nachweisen, ohne allerdings zu erkennen, auf welchen Ursachen es beruht.
Seligmann (Berlin).

Breinl, Friedrich: Über die Agglutinine des normalen Rinderserums. (*Hyg. Inst. Dtsch. Univ., Prag.*) Zeitschr. f. Immunitätsforsch. u. exp. Therap., Orig. Bd. **29**, Nr. 5, S. 491—498. 1920.

Verf. stellte im normalen Rinderserum Agglutinine gegen die Typhus-Paratyphusgruppe und gegen die X-Stämme fest. Es konnten mittels der Normalagglutinine die gleichen serologischen Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den einander nahestehenden Keimarten auf Grund einer bestehenden Receptorengemeinschaft nachgewiesen werden, wie mit Hilfe der Normalagglutinine. *W. Weisbach* (Halle a. S.).

Weil, E. und A. Felix: Serologische Untersuchung von Kaninchen nach Behandlung mit Fleckfiebervirus. Wien. klin. Wochenschr. Jg. **33**, Nr. 20, S. 423 bis 424. 1920.

Beim Meerschweinchen ist es bisher nicht gelungen, durch Infektion mit Fleckfiebervirus Agglutinine für X_{19} (Weil-Felixsche Reaktion) zu erzeugen. Dieser negative Befund ist theoretisch als bedeutsam betrachtet worden. Es gelingt nun aber, Kaninchen nach der Infektion mit virushaltigem Meerschweinchengehirn zur regelmäßigen Produktion von X_{19}-Agglutininen zu veranlassen, die sich genau wie die Agglutinine des Fleckfieberkrankenserums verhalten. Normales Meerschweinchengehirn ist wirkungslos; andersartige Normalagglutinine des Kaninchenserums werden durch die Behandlung nicht gesteigert. Die X_{19}-Agglutinine werden von X_{19}, und nur von diesem, spezifisch gebunden. Die theoretische Auswirkung dieser bedeutungsvollen Befunde wird in einer besonderen Arbeit besprochen werden; hier ist sie nur kurz angedeutet. *Seligmann* (Berlin).

Brown, Wade H. and Louise Pearce: Experimental syphilis in the rabbit. I. Primary infection in the testicle. (Experimentelle Syphilis beim Kaninchen. I. Primäre Infektion des Hodens.) Journ. of exp. med. Bd. **31**, Nr. 4, S. 475—498. 1920.

Es gibt drei Methoden, die Syphilis auf das Kaninchen zu übertragen: 1. durch Inokulation in die vordere Augenkammer, 2. in das Hodenparenchym, und 3. durch Übertragung auf die Scrotalhaut. Die Überimpfung in das Hodenparenchym ist besonders geeignet, um Spirochäten rein weiterzuzüchten.

Methodik: Die Versuche wurden mit zwei Spirochätenstämmen durchgeführt, welche 6 und 7 Jahre an Kaninchen weitergezüchtet worden waren. Als Versuchstiere dienten junge Kaninchen verschiedener Rassen mit gut entwickelten Hoden. Zur Gewinnung des Virus wurde einem narkotisierten Tier ein infizierter Testikel oder ein Hautknoten unter aseptischen Kautelen excidiert und in einem sterilen Mörser mit 0,85 proz. Kochsalzlösung zu einer dicken Paste verrieben. Diese Paste wurde so weit mit Kochsalzlösung verdünnt, daß die mikroskopische Beobachtung einer Probe mit Dunkelfeldbeleuchtung eine Spirochätenzahl von mindestens 1 auf 1 bis 2 Gesichtsfelder und höchstens 2 bis 3 Spirochäten in einem Gesichtsfeld ergab. Das Scrotum des zu infizierenden Tieres wurde mit 50 proz. Alkohol gereinigt und je nach der Größe der Hoden und dem Spirochätengehalt der Emulsion 0,2—0,5 ccm in das Zentrum beider Testikel injiziert.

Mit dieser Methode wurden innerhalb von 4 Jahren 83 Spirochätenübertragungen

durchgeführt, welche in allen Fällen gelangen. Die Zeit, welche zwischen der Impfung und dem ersten Auftreten sichtbarer Veränderungen an den Hoden verstrich, betrug 2—6 Wochen, bei 90% der Tiere 3—4 Wochen. Spirochäten sowie histologische Veränderungen konnten bereits 7—10 Tage nach der Impfung nachgewiesen werden. Die Inkubationszeit erwies sich als unabhängig von der Menge des überimpften Virus, hingegen abhängig von der Virulenz der betreffenden Spirochäten. Überimpfungen aus frischen, auf der Höhe der Entwicklung stehenden Herden ergaben eine kurze, aus alten, in Rückbildung befindlichen, eine lange Inkubationszeit. Die spezifische Reaktion begann entweder mit einer kleinen, scharf umschriebenen Verhärtung an der Injektionsstelle, wenn die Überimpfung von alten Herden oder in langen Intervallen vorgenommen worden war. War aber von einem Tier zum anderen in kurzen Zeiträumen überimpft worden, so war der Reaktionsbeginn durch eine diffuse Schwellung mit einer erhöhten Spannung des ganzen Hodens charakterisiert. Im weiteren Verlauf der Reaktion ließen sich zwei Haupttypen unterscheiden: 1. eine akute exsudative Reaktion, bei der es zu akut entzündlichen Erscheinungen mit Hyperämie und Ödem kam. Diese Formen verliefen sehr rasch und endeten mit einer plötzlichen Rückbildung der Entzündung; 2. eine chronisch proliferative Form, bei welcher die entzündlichen Erscheinungen in den Hintergrund traten und die vorwiegend durch Gewebsproliferationen und Verhärtung des Hodens charakterisiert waren. Durch Kombination dieser beiden Reaktionsarten ergaben sich subakute Formen, bei welchen akut entzündliche und proliferative Prozesse gleichzeitig auftraten. Die chronischen Reaktionsformen zeigten fast durchweg einen cyclischen Verlauf, indem Stadien des Fortschreitens abwechselten mit Stadien, in denen es zum Stillstand bzw. zur teilweisen Rückbildung der Reaktionsherde kam. In diesem cyclischen Verlauf liegt eine gewisse Analogie zum Verlauf anderer Spirochätenerkrankungen. Parallel mit dem Fortschreiten der Reaktion nahm die Zahl der Spirochäten in der aus dem Hoden gewonnenen Flüssigkeit zu; hatte die Reaktion ihren Höhepunkt erreicht, so verloren die Spirochäten plötzlich ihre Beweglichkeit und einige Tage später waren sie nur mehr schwer auffindbar. Vor einem neuen Aufflackern des Krankheitsprozesses konnten wiederum reichlich gut bewegliche Spirochäten nachgewiesen werden. Von der Erkrankung wurden alle Teile des Hodens ergriffen: das Hodenparenchym, die Tunica albuginea, Epididymis, Vas deferens, und in vielen Fällen auch die Scrotalhaut. Die Gesamtdauer der reaktiven Prozesse schwankte zwischen 1 und 12 Monaten und stand in umgekehrtem Verhältnis zur Intensität der Reaktion. *R. Kolm* (Wien).

Neukirch, Paul: Studien über die Sachs-Georgische Ausflockungsreaktion. (*Med. Klin., Univ. Kiel.*) Zeitschr. f. Immunitätsforsch. u. exp. Therap. Orig. Bd. **29**, Nr. 5, S. 498—526. 1920.

Verf. benutzte bei der S.-G. R. statt NaCl äquimolekulare Mengen von $NaNO_3$, Na_2SO_4, Natr. acetic., NaBr und KCl mit gleichem Erfolge. In höherer Konzentration waren Natr. acetic. und Na_2SO_4 von stärker fällender Wirkung. $CaCl_2$ und $MgCl_2$ zeigten starke extraktfällende Wirkungen. Sie wirkten in kochsalzarmen Medien stärker fällend als in kochsalzreichen. Die optimale H-Ionenkonzentration für die S.-G. R. dürfte bei etwa 4×10^{-6} liegen, dem isoelektrischen Punkt des Serumglobulins. Diese H-Ionenkonzentration wurde durch Ersatz des NaCl durch Phosphatgemische erreicht. Durch Zusatz von steriler Tierkohle und Kaolin trat im unverdünnten aktiven und inaktiven Serum keine merkliche Verminderung der spezifisch flockenden Substanzen ein, in 10facher Verdünnung inaktiven Serums wurde die S.-G. R. abgeschwächt, in 100facher Verdünnung verschwand sie ganz. Nach Zusatz von geglühtem Kieselgur zu 10fach verdünntem aktiven Serum traten statt der unspezifischen Ausflockungen der aktiven Sera spezifische auf. Die Resultate deckten sich hierbei nur zum Teil mit der S.-G. R. Auch inaktive 10fach verdünnte Luetikersera flockten gelegentlich nach Behandlung mit Kieselgur spezifisch aus, wenn die S.-G. R. negativ war, meistens wurde die Ausflockung bei diesen durch Kieselgur abgeschwächt. *W. Weisbach* (Halle a. S.).

Breinl, Friedrich: Beitrag zur Kenntnis der Wassermannschen Reaktion. (*Hyg. Inst., Dtsch. Univ., Prag.*) Zeitschr. f. Immunitätsforsch. u. exp. Therap., Orig. Bd. **29,** Nr. 5, S. 463—475. 1920.

Die komplementbindenden Stoffe des Luetikerserums konnten an Organzellen gebunden werden (Rinderherzmuskel), ohne daß die Menge oder der physikalisch-chemische Zustand der Globuline geändert wurde. Nach Entfernung der komplementbindenden Stoffe des Luesserums blieb sowohl die Brucksche Reaktion wie die Globulinfällung durch verdünnte Salzsäure unverändert bestehen. Aus den Versuchen folgert Verf., daß der Antikörper durch resorbierte Organstoffe hervorgerufen wird, die durch den luetischen Prozeß in bestimmter Weise verändert sind. Er zeigt Spezifität in dem Grade, wie sie von einem Organantikörper erwartet werden kann. Seine physikalischen Konstanten (Fällungsgrenze, Thermoresistenz) entsprechen denen der bakteriellen Immunstoffe. Er wird durch das entsprechende Antigen gebunden, vermag es zu sensibilisieren und kann von ihm in nahezu eiweißfreier Lösung abgesprengt werden. *W. Weisbach* (Halle a. S.).

Joel, Moritz: Zur Theorie der Meinickeschen Reaktion. (*Bakteriol.-serol. Abt., allgem. Krankenh., Hamburg-St. Georg.*) Zeitschr. f. Immunitätsforsch. und exp. Therap., Orig., Bd. **29,** H. 3/4, S. 249—267. 1920.

Die Meinickesche Reaktion gibt praktisch brauchbare Resultate, sofern geeignete Extrakte angewendet werden. Die bisher vorhandenen Extrakte sind jedoch nicht immer gleichwertig. Die Frage, ob die Reaktionskörper bei dieser Flockungsreaktion identisch sind mit den bei der Wassermannschen Reaktion in die Erscheinung tretenden Serumsubstanzen, ist bisher nicht sicher zu entscheiden. Untersuchungen im Dunkelfeld machen es wahrscheinlich, daß im Niederschlag bei der Lipoidbindungsreaktion sich auch Lipoidbestandteile befinden, die dem Organextrakt entstammen. Das spricht gegen die von Meinicke neuerdings vertretene Auffassung, die das Wesen der Reaktion in einer wandernden Salzentziehung sieht. *Seligmann* (Berlin).

Gloor, W. und R. Klinger: Untersuchungen über die Lipoid-Fällungsreaktionen syphilitischer und normaler Seren. (*Hyg. Inst., Univ. Zürich.*) Zeitschr. f. Immunitätsforsch. u. exp. Therap. Orig. Bd. **29,** Nr. 5, S. 435—444. 1920.

Luetische Sera reagierten auch dann noch in der Wassermannreaktion ausgesprochen positiv, wenn sie globulinfrei gemacht waren. Dagegen zeigte sich die positive Reaktion nach Schütteln, Digerieren mit Bakterien, Agar usw. an die Globuline gebunden. Demnach muß die Reaktion in luetischen Seren auf ausgesprochene chemische Affinitäten zurückgehen, welche zwischen den Eiweißteilchen und den Extraktlipoiden bestehen. *W. Weisbach* (Halle a. S.).

Pharmakologie. Toxikologie.

Neisser, E.: Über Jodbehandlung bei Thyreotoxikose. (*Inn. Abt., städt. Krankenh., Stettin.*) Berl. klin. Wochenschr. Jg. **57,** Nr. 20, S. 461—463. 1920.

Die Jodmedikation beim Morbus Basedow ist im allgemeinen verlassen worden. Verf. weist darauf hin, daß Jod in kleinen Mengen (Kal. jodat. 1,0: 20,0, davon 3 mal täglich 2—8 Tropfen, steigend) bei einer Reihe thyreotoxischen Symptombildern und Basedowscher Krankheit therapeutisch günstig wirkt. Für die Jodbehandlung werden genaue Indikationen mitgeteilt. *Joachimoglu* (Berlin).

Blaschko, A.: Die Behandlung von Haarerkrankungen mit löslichen Hornpräparaten. Dtsch. med. Wochenschr. Jg. **46,** Nr. 19, S. 512—514. 1920.

Der Heilerfolg der Behandlung von Haarerkrankungen mit Keratinpillen ist nicht eindeutig. In einzelnen Fällen wurde eine völlige Regeneration des Haarnachwuchses beobachtet, in anderen, besonders den vorgeschritteneren Fällen, ein völliges Versagen der Therapie, in der Mehrzahl eine Besserung. Die besten Erfolge wurden in den Fällen erzielt, wo neben der Pillendarreichung die haarlosen Stellen bestrahlt wurden. Als hauptsächliches Feld für die Keratinbehandlung kommt das seborrhöe-

ische Defluvium, das allmählich zu einer ausgesprochenen Rarefikation des Haarkleides der Kopfhaut führt, in Betracht. *Glaserfeld* (Berlin).

Keefer, Norman D.: Pepsin adsorption by charcoal. (Adsorption von Pepsin durch Tierkohle.) Americ. journ. of pharm. Bd. **92**, Nr. 3, S. 160—162. 1920.

Pepsin wird durch Tierkohle schnell adsorbiert, aus diesem Grunde dürfen Pepsin und Tierkohle nicht gleichzeitig therapeutisch verordnet werden. Kurzer Bericht über die Erfolge der Tierkohletherapie bei verschiedenen Krankheiten. *Paul Hirsch* (Jena).

Mayer, André: Mode d'action des gaz de combat utilisés au cours de la guerre. (Wirkung der im Kriege verwendeten Kampfgase.) Cpt. rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences Bd. **170**, Nr. 18, S. 1073—1075. 1920.

Verf. wurde 1915 von der Académie des Sciences mit dem Studium der feindlichen Kampfgase zusammen mit Physiologen, Histologen und Chemikern betraut. Alle Untersuchungen wurden gemeinsam ausgeführt und die erzielten Ergebnisse sind die Frucht der gemeinsamen Zusammenarbeit. Während 3 Jahre wurden mehr als 16 000 Tiere für die Versuche verwendet und die erzielten Resultate in mehr als 750 Mitteilungen und Berichten niedergelegt. Nach einer Aufzählung der wichtigen Kampfgase wird die Wirkung der erstickenden Gase von Typus des Chlors und der nitrosen Gase geschildert. Zunächst werden bei der Einatmung dieser Substanzen gewisse Abwehrreflexe beobachtet, und es kommt bei starken Konzentrationen zu Erstickung und baldigem Tode, im anderen Falle entwickelt sich ganz allmählich im Laufe mehrerer Stunden die charakteristische Lungenschädigung, die schließlich infolge des Lungenödems durch Erstickung zum Tode führt, während die Leber und die Nieren kaum beeinflußt werden. Im Falle der Erholung können Nachkrankheiten (Emphysem und Sklerose) hinterbleiben. Andere Verbindungen äußern lediglich Reizwirkungen. Hierher gehören die bromierten Ketone, Xylyl-, Benzylbromid, Chlorpicrin, die halogenhaltigen Arsine und das brechenerregende Phenylcarbylaminchlorid. Eine dritte sehr wichtige Gruppe schädigt auch die Haut und die Schleimhäute. Hierher gehören das Dichloräthylsulfid und gewisse chlorierte Arsine. Sie bewirken Augenentzündungen, Tränenfluß, Ödem der Conjunctiva und der Lider und schwere Erkrankungen der Haut, Rötung, Blasenbildung und mehr oder weniger tiefe Zerstörungen der Malpighischen Elemente und des oberflächlichen Capillarnetzes. An den Atmungsorganen treten ebenfalls tiefgreifende Veränderungen ein, Ödem und mehr oder weniger starke Zerstörungen der Schleimhäute mit Verätzung und Bildung von Pseudomembranen, die die Luftwege verstopfen können. Dadurch wird Erstickung durch Anhäufung der Kohlensäure und Sauerstoffmengel hervorgerufen. Bei ganz tiefem Eindringen findet sich auch das Lungengewebe selbst geschädigt, es treten Blutungen, Infarkte und fibrinöse Ödeme auf, welche die nekrotischen Alveolen verstopfen und bald eine eiterige Masse bilden. Durch die letztgenannte Wirkung wirken diese Gase tödlich. Aber abgesehen von der lokalen Wirkung besitzen sie auch eine allgemein toxische Wirkung, und zwar vor allem die halogenierten Äthylsulfide. *Flury* (Würzburg).

Du Bois, Louis: Cantharides assay. (Kantharidinbestimmung.) (*Res. laborat., Johnson a. Johnson, New Brunswick, New Jersey.*) Americ. journ. of pharm. Bd. **92**, Nr. 3, S. 157—160. 1920.

Es handelt sich im wesentlichen um das Verfahren von Baudin (vgl. Hager, Handb. d. pharmaz. Praxis, Bd. **1**, S. 595). 10 g Kanthariden werden mit 30 ccm $CHCl_3$ über Nacht stehen gelassen, filtriert und der Rückstand mit 70 ccm $CHCl_3$ gewaschen, Lösung auf dem Wasserbade eingedampft, Rückstand mit 5 ccm CS_2 behandelt, filtriert, das Filter bei 60° getrocknet und gewogen. Zu dem gefundenen Gewicht rechnet man 0,01 für durch CS_2 gelöstes Cantharidin zu. Nach dieser Methode erhält man das freie Cantharidin. Zur Bestimmung des Gesamtkantharidins setzt man zu der $CHCl_3$-Lösung 2 ccm HCl. Das Verfahren gibt bessere Resultate als das der amerikanischen Pharmakopöe. *Joachimoglu* (Berlin).

Bericht über die Tagung der Deutschen Physiologischen Gesellschaft in Hamburg vom 26.—28. Mai 1920.*)

Meyerhof, Kiel: Über das Schicksal der Milchsäure in der Erholungsperiode des Muskels und die Energetik des Kontraktionsvorganges.

In der oxydativen Erholungsphase des Muskels verschwindet die Milchsäure unter Atmungssteigerung. Hierbei verbrennt jedoch nur gegen ein Viertel derselben bzw. ein Kohlenhydratäquivalent davon; der Rest wandelt sich zurück in Glykogen, aus dem die Milchsäure bei der Reizung entstand. Dieser ganze Vorgang ist nichts anderes als ein sich auch in der normalen Atmung abspielender Prozeß, zerlegt in eine anaerobe und oxydative Phase. Hierbei ergibt sich eine weitgehende Analogie zur alkoholischen Gärung. — Pro ein Gramm Milchsäure treten im Muskel 300—450 cal. auf statt etwa 150 cal. der Spaltungs- und Neutralisationswärme. Dafür fehlt ein gleicher Wärmebetrag in der oxydativen Erholungsphase an der Verbrennungswärme von Kohlenhydrat. Dies entspricht der Rückgängigmachung aller durch die Milchsäure gesetzten Veränderungen. Absolut ist die Wärmebildung in der Erholungsphase von der gleichen Größenordnung wie in der Ermüdungsphase. Treten in letzter pro 1 g Muskel 0,75 cal. auf, so in der Erholungsperiode 1,0 cal. — Bei isometrischen Zuckungen ist die gebildete Milchsäuremenge im allgemeinen der gesamten Spannungsleistung proportional. Unter identischen Umständen und gleicher Reizung wird bei isotonischen Kontraktionen 20—30% weniger Milchsäure gebildet, als bei isometrischen, entsprechend der Verkleinerung der Oberfläche der doppeltbrechenden Fibrillenabschnitte.

Embden, Gustav, Frankfurt a. M.: Beiträge zur Lehre von der Muskelkontraktion, der Ermüdung und der Narkose.

Schon vor längerer Zeit waren sehr wesentliche Anhaltspunkte dafür gewonnen worden, daß die milchsäurebildende Substanz der Muskulatur einen Kohlenhydrat-Phosphorsäure-Komplex enthält, der im Augenblick der Kontraktion in äquimolekulare Mengen Milchsäure und Phosphorsäure zerfällt. Diese Anschauung ist seitdem durchaus sicher erwiesen worden. — Es ist gelungen, den Kohlehydrat-Phosphrsäuroe-Komplex in Form einer krystallisierten Phenylhydrazinverbindung zu isolieren, die vollkommen identisch mit derjenigen ist, die aus der bei der Hefegärung entstehenden Hexo ephosphorsäure gewonnen wird. Es zeigte sich ferner, daß das Lactacidogen in rasch arbeitenden in weitaus größeren Mengen vorhanden ist als in langsam arbeitenden Muskeln, und vor allem konnte am weißen Muskel des Kaninchens und auch an der Hundemuskulatur dargetan werden, daß bei angestrengter Muskeltätigkeit das Lactacidogen abnimmt unter entsprechender Zunahme der anorganischen Phosphorsäure. Allem Anscheine nach beruht also die Ermüdung z. B. beim Kaninchenmuskel wenigsten zum Teil auf einem Verlust an der Kontraktionssubstanz Lactacidogen. — Anders liegen die Verhältnisse beim Frosch. Trotzdem man auch aus der Froschmuskulatur mit größter Leichtigkeit die Lactacidogenverbindung isolieren kann, zeigen elektrisch bis zur völligen Ermüdung gereizte Froschmuskeln keinerlei Lactacidogenabnahme. — Es wurde nun versucht, die Bedeutung der Phosphorsäure auch für die Tätigkeit der Froschmuskulatur auf einem anderen Wege zu erweisen. Hierbei gingen wir in Untersuchungen, die die Herren Erich Adler, Müller und Vogel gemeinsam mit dem Verfasser vornahmen, von der Beobachtung aus, daß ruhende Gastrocnemien nach einigem Auswaschen an bestimmte Mengen Ringerlösung innerhalb bestimmter Zeiträume keine mit einem überaus empfindlichen Reagens nachweisbare Phosphorsäuremenge abgeben. Sobald man die Muskeln direkt

*) Die Beiträge sind Eigenberichte der Vortragenden.

oder indirekt elektrisch genügend reizt, geben sie erkennbare Mengen Phosphorsäure ab. Nach kurzem Ausruhen hört diese Phosphorsäureausscheidung, falls der Muskel nicht stark ermüdet war, wieder auf. — Die Ausscheidung der Phosphorsäure während der Muskeltätigkeit konnte auf recht verschiedenartige Weise zu stande gekommen sein. Entweder durch Vermehrung der anorganischen Phosphorsäure infolge einer im Kontraktionsaugenblick eintretenden Phosphorsäureabspaltung aus Lactacidogen oder durch eine im Kontraktionsaugenblick eintretende Permeabilitätssteigerung von Grenzschichten, die während der Ruhe für Phosphorsäure undurchlässig sind. Es mußte auch wohl an eine Drucksteigerung innerhalb der phosphorsäurehaltigen Muskelelemente gedacht werden. Möglicherweise handelt es sich bei dieser Phosphorsäureausscheidung auch um eine kombinierte Wirkung der verschiedenen genannten Faktoren. — Weitergehende Aufschlüsse erhielten wir, als wir stärkere Ermüdungsgrade anwandten. Reizt man mit Einzel-Induktionsschlägen in gleichem Stromkreise 2 Gastrocnemien, von denen sich der eine in Luft, der andere in Ringerlösung befindet, so tritt bekanntlich die Ermüdung am Luftmuskel sehr viel rascher ein. Wählt man nun die Versuchsbedingungen so, daß der Luftmuskel bereits nach 20 Minuten bei einem bestimmten Rollenabstand vollkommen unerregbar geworden ist, während der Ringermuskel nach Ablauf dieser Zeit nur ein gewisses Nachlassen der Kontraktionshöhe aufweist, und bringt man jetzt nach Beendigung der Reizung den Luftmuskel auf eine Viertelstunde in Ringerlösung, während der ursprüngliche Ringermuskel unverändert in seiner Flüssigkeit verbleibt, so sieht man, daß trotz der kürzeren Extraktionszeit der Luftmuskel mehr, oft sehr viel mehr Phosphorsäure ausgeschieden hat. Dieser Unterschied läßt sich auch auf nephelometrischem Wege annähernd quantitativ verfolgen. Bei richtig gewählter Reizstärke bleibt der Luftmuskel in halbstündig gewechselter Ringerlösung oft längere Zeit ($1^1/_2$—2 Stunden) unerregbar, während der Ringermuskel in kürzester Zeit annähernd die volle Erregbarkeit zurückgewinnt. Schon an die zweite der halbstündig gewechselten Flüssigkeiten nach der Reizung gibt der Ringermuskel oft keine Phosphorsäure mehr ab, während der in Luft gereizte Muskel solange Phosphorsäure ausscheidet, bis seine Erregbarkeit wiederhergestellt ist. Das Zusammenfallen der Erholung mit dem Nachlassen der Phosphorsäureausscheidung läßt sich bei ganz verschiedenen Erholungszeiten immer wieder zeigen. — Die bisher mitgeteilten Beobachtungen lassen sich wohl am besten folgendermaßen deuten: Der Austritt der Phosphorsäure bei der Muskelkontraktion ist bedingt oder jedenfalls mitbedingt durch das plötzliche Auftreten einer Permeabilitätssteigerung im Augenblick der Muskelkontraktion. Diese Permeabilitätssteigerung ist für das Zustandekommen der Kontraktion von wesentlicher Bedeutung, ganz entsprechend den in verschiedenen Kontraktionstheorien entwickelten Vorstellungen. Während der Muskelerholung kommt es zu einer Wiederherstellung der Impermeabilität für Phosphorsäure. Der Wechsel zwischen Permeabilitätssteigerung und -minderung ist Voraussetzung für das Zustandekommen der Muskeltätigkeit. Es erscheint am nächstliegenden, als unmittelbare Ursache für die Permeabilitätssteigerung bei der Kontraktion die unter Lactacidogenspaltung eintretende Säurebildung anzusehen, wobei die Säuren, die im Ruhezustand für Phosphorsäure fast undurchlässigen Grenzschichten gleichsam auflockern. Ein geringer Teil der Säure tritt durch die etwa als gequollen anzusehende Grenzschicht aus. Findet sich der Muskel in Ringerlösung, so werden die ausgetretenen Säuren und vielleicht auch andere permeabilitätssteigernde Substanzen von der Außenfläche der Grenzschicht alsbald fortgespült. Beim Luftmuskel bleiben die Säuren hingegen auf der Außenfläche der Grenzschicht liegen und bewirken von hier aus eine stärkere und nicht sofort reversible Permeabilitätssteigerung. Wenn die Muskelkontraktion gleichsam durch plötzliches Aufschlagen von Türen zustande kommt, so kann es nicht wundernehmen, daß beim dauernden Offenstehen der Türen, wie es sich in der dauernden Phosphorsäureausscheidung des stark ermüdeten Muskels äußert, der Muskel nicht zur Kontraktion befähigt ist. — Hiernach würde also die Er-

müdung des isolierten Froschmuskels, die sicherlich nicht durch Verbrauch von Kontraktionssubstanz bedingt ist, als Membranerscheinung aufzufassen sein. — Die oben entwickelte Anschauung gewinnt nun durch weitere Versuche ganz wesentlich an Wahrscheinlichkeit. Bringt man nach Overton einen Froschmuskel in isotonische Rohrzuckerlösung, so verliert er seine Erregbarkeit, was auf Elektrolytmangel, besonders auf Kochsalzmangel zurückzuführen ist. Sobald ein solcher Rohrzuckermuskel gelähmt ist, scheidet er Phosphorsäure aus. Sobald er sich in Ringerlösung wieder völlig erholt hat, hört die Phosphorsäureausscheidung wieder auf. Gerade hier läßt sich das zeitliche Zusammenfallen der Lähmung mit der Phosphorsäureausscheidung, der Entlähmung mit dem Wiederaufhören dieser Ausscheidung besonders schön dartun. Es zeigt sich nämlich, daß bei Wiederholung der Rohrzuckerlähmung an ein und demselben Muskel der Eintritt der Lähmung verzögert sein kann. Ganz entsprechend verzögert ist dann auch der Eintritt der Phosphorsäureausscheidung. Hiernach würde sich also der Rohrzuckermuskel in einem ähnlichen Zustande wie der bis zur Unerregbarkeit ermüdete Muskel befinden, d. h. durch die Einwirkung salzfreier isotonischer Rohrzuckerlösung ist die Tür geöffnet und die plötzliche Türöffnung, die zum Kontraktionseintritt notwendig ist, kann deswegen nicht mehr erfolgen. — Im Prinzip nicht wesentlich anders scheint es sich mit der Einwirkung verschiedener Narkotica zu verhalten. Wir haben bisher das Phenylurethan, den normalen Heptylalkohol und den Amylalkohol in keineswegs übermäßigen Konzentrationen geprüft. Mit dem Eintritt der Narkose kommt es zu erkennbarer und manchmal recht erheblicher Phosphorsäureausscheidung. Hebt man die Narkose durch Zurückbringen in reine Ringerlösung wieder auf, so hört auch die Phosphorsäureausscheidung wieder auf. Am deutlichsten war die Phosphorsäureausscheidung beim Phenylurethan. Beim Heptylalkohol und beim Amylalkohol war sie öfters nur sehr geringfügig. Ich möchte besonders hervorheben, daß wir natürlich nur solche Versuche in Rücksicht gezogen haben, in denen die narkotische Lähmung reversibel war. Die Irreversibilität einer Narkoselähmung und übrigens auch einer Unerregbarkeit durch elektrische Überreizung kann man öfters daran erkennen, daß nach dem Zurückbringen des Muskels in Ringerlösung die Phosphorsäureausscheidung nicht mit dem öfteren Wechsel der Flüssigkeit ab-, sondern zunimmt. Starre und Quellung des Muskels sind mit gewaltiger Phosphorsäureausscheidung verbunden. Hiernach kann also jedenfalls bei einer durchaus reversiblen Narkose des Muskels eine Permeabilitätssteigerung für Phosphorsäure vorhanden sein. — Im übrigen verliert vielleicht die so oft erörterte Frage, ob bei der Narkose eine Verminderung oder eine Vermehrung der Permeabilität vorhanden sei, etwas an Bedeutung, wenn man sich vergegenwärtigt, daß zum Zustandekommen der Kontraktion offenbar eine Veränderlichkeit der Permeabilität notwendig ist. Daß durch Beladung mit Narkoticis die für die Kontraktion in Frage kommenden Grenzschichten in ihrer Fähigkeit zu plötzlicher Permeabilitätsänderung herabgesetzt, gleichsam bis zu einem gewissen Grade starrer werden, erscheint ohne weiteres verständlich. Es wäre sehr wohl denkbar, daß in diesem durch Narkose verursachten starreren Zustande der Grenzmembran die Membran bald mehr, bald weniger permeabel als unter normalen Verhältnissen ist. — Den Nachweis, daß auch bei der Kalilähmung eine Permeabilitätssteigerung für Phosphorsäure vorhanden ist, konnten wir bisher nicht führen. — Jedenfalls glaube ich auf Grund der mitgeteilten Untersuchungen, daß sich bei der Muskelkontraktion die schon so oft vermutete und namentlich aus dem elektrischen Verhalten erschlossene Permeabilitätssteigerung gewisser Grenzschichten ganz unmittelbar durch den Phosphorsäureaustritt nachweisen läßt. — Allem Anschein nach ist zwischen den chemischen Prozeß der Säurebildung aus Lactacidogen und den physikalischen Prozeß der Kontraktion als physiko-chemischer Vorgang eine Permeabilitätssteigerung eingeschaltet. — Ermüdung, Rohrzuckerlähmung und Narkose des Muskels sind offenbar nahe verwandte Zustände, denen als gemeinsames Charakteristicum eine bei der Ermüdung und Rohrzuckerlähmung regelmäßig, bei der Narkose vielleicht nicht

ganz so regelmäßig mit Permeabilitätssteigerung verbundene Verminderung der Fähigkeit zu plötzlicher Permeabilitätsänderung zugrunde liegt.

Bethe, Frankfurt a. M.: 1. Die chemische Kontractur des Muskels. 2. Die Narkose des Muskels und ihre Beziehung zur Theorie der Kontraction.

Mangold, Freiburg i. Br.: Die Totenstarre der Magenmuskulatur. Über den feineren Mechanismus der Totenstarre.

Vortr. berichtet über Versuche von Hecht am Froschmagen und eigene am Säugermagen (Ratte, Mensch), in denen die Totenstarre von Magenwandstreifen in feuchter Kammer mit der Suspensionsmethode am langsamen Kymographion registriert wurde. Die Messung der postmortalen Gestaltveränderungen am Rattenmagen ergab in manchen Fällen so starke Starrekontraktion des Pylorusteils, daß dieser seinen Inhalt fast völlig in den Fundusteil bzw. in das Duodenum entleerte; in anderen Fällen blieben die Starrevorgänge aus, wie auch in manchen Präparaten bei der Registrierung. Bei dieser wurde am Froschmagen ebenso wie in weiteren Versuchen von Eckstein am Herzen besonders das Verhältnis der automatischen und elektrischen Erregbarkeit zur Starreverkürzung beachtet. Vortr. zeigt Starrekurven zunächst vom Magen der Ratte und des Menschen, bei denen auch doppelgipflige Starre vorkommt. In denen vom Froschmagenpräparat werden besonders Fälle von Weiterbestehen oder Wiederauftreten der Automatie während der Starreentwicklung und das Verschwinden derselben erst mit der Lösung der Starre vorgeführt. Die Starrekurve klettert in den Magenkurven manchmal sozusagen an den Zacken der automatischen Kontraktionen in die Höhe, indem auf diese nur unvollständige Erschlaffung folgt. Ebenso wird an Kurven vom Magenpräparat wie von Froschherzen gezeigt, daß die Starre durch elektrisch hervorgerufene Reizkontraktionen, die starken Kontraktionsrückstand durch unvollkommene Erschlaffung aufweisen, beschleunigt oder auch erst ausgelöst werden kann. Diese Starrebereitschaft beruht vermutlich auf einem Fortschreiten der chemischen Umsetzungen im Muskel bis zur Bildung von Vorstufen (Lactacidogen) der Verkürzungssubstanz, welch letztere selbst dann erst infolge der elektrischen Reizung oder der dadurch hervorgerufenen Kontraktionen in explosiver Weise entsteht. — Die Versuche bestätigen, daß die Totenstarre nicht die letzte vitale Kontraktion des Muskels zu sein braucht. Aus ihnen und früheren Erfahrungen geht weiter hervor, daß die Totenstarre eines Muskels wohl niemals eine maximale, totale, gleichmäßige, sondern nur eine submaximale, partielle, ungleichmäßige sein kann. Denn es bestehen nachweislich stets quantitative und zeitliche Unterschiede der Starreentwicklung selbst in benachbarten Faserbündeln. Hieraus ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, daß ebensogut auch innerhalb der Muskelfasern und Zellen nebeneinander contractile Fibrillen bestehen können, von denen die einen mehr oder minder an der Starre beteiligt und die anderen noch erregbar sind. Eine Muskelfaser oder Zelle kann danach gleichzeitig in Starreverkürzung befindlich und doch noch erregbar und kontraktionsfähig sein.

Herr Mangold (Schlußwort): Meine Versuche entsprangen dem Bedürfnis, zur Aufklärung des Wesens und der Definierbarkeit der Totenstarre beizutragen. Ich möchte diese bezeichnen als einen im allgemeinen nur einmaligen, innerhalb eines von verschiedenen Faktoren abhängigen Zeitraumes nach dem Tode einsetzenden Kontraktionsvorgang (Contractur), der mit den sonstigen vitalen Tonusschwankungen nicht zu verwechseln ist und nur durch die Lösung der Starre wieder zurückgeht. Die Versuche beweisen, daß entgegen der hergebrachten Anschauung Totenstarre und Erregbarkeit eines Muskels bis zu einem gewissen Grade vereinbar sein können.

Knoop, Freiburg: Intermediäre Beziehungen zwischen Eiweiß und Zucker bei ihrem Aufbau.

Le Heux, J. W., Utrecht: Cholin als Hormon der Darmbewegung.

In früheren Versuchen habe ich gezeigt, daß die Wand des überlebenden Dünndarms Cholin in freiem diffusionsfähigem Zustand in derartigen Mengen enthält, daß dieselben den Auerbachschen Plexus erregen müssen. Ferner war es gelungen, die

wechselnde und bis dahin unerklärte Reaktionsweise des Darmes gegen Atropin auf dessen verschiedenen Cholingehalt zurückzuführen. — Die ursprüngliche Wirkung des Atropins auf den Darm besteht in einer Erregung durch mittlere und einer Lähmung durch sehr große Dosen. Enthält jedoch die Darmwand physiologische Mengen von Cholin, so wirken außerdem kleinste Atropindosen antagonistisch gegen die Cholinerregung und es tritt Hemmungswirkung auf; auch mittlere Atropindosen wirken unter diesen Bedingungen meistens hemmend. Durch Auswaschen des Cholins aus der Darmwand läßt sich die Hemmungswirkung des Atropins beseitigen und die Erregung durch mittlere Atropindosen in jedem Fall zum Vorschein rufen. Cholinzusatz stellt dann den ursprünglichen Zustand wieder her. — In Fortsetzung dieser Versuche konnte nun neuerdings folgendes festgestellt werden. — Nach den Angaben von Neukirch und Rona wirken aus einer großen Reihe von indifferenten Verbindungen außer einigen Zuckern nur essigsaures und brenztraubensaures Na in kleinen Dosen auf den Darm erregend, während z. B. bernsteinsaures Na nicht erregt. — Dementsprechend besitzen der essigsaure und brenztraubensaure Ester des Cholins eine sehr viel stärkere darmerregende Wirkung als das Cholin selbst, während bernsteinsaure Cholinester nicht stärker als Cholin wirkt. Durch Auswaschen des Cholins aus der Darmwand läßt sich die erregende Wirkung des essigsauren und brenztraubensauren Natrons auf den Darm mit Sicherheit verhindern. Es wird hierdurch wahrscheinlich, daß die Darmwand die Fähigkeit besitzt, durch Zusatz der beiden Salze die entsprechenden Cholinester zu bilden und daß hierdurch die Erregungswirkung zustande kommt. Ist die Darmwand so weit ausgewaschen, daß sie nicht mehr auf essigsaures und brenztraubensaures Natrium reagiert, so gelingt es meist nicht, den ursprünglichen Zustand durch Cholinzusatz wiederherzustellen, dagegen glückte es in einer Reihe von Fällen, die ursprüngliche Wirkung wieder zum Vorschein zu rufen durch Zusatz von Ringer- oder Tyrodelösung, in welcher eine Darmschlinge längere Zeit gelegen hatte. Eine derartige Flüssigkeit wird durch Kochen fast ausnahmslos unwirksam gemacht. Es wird hierdurch sehr wahrscheinlich, daß die Darmwand Stoffe (ein Ferment) enthält, welche bei Zusatz von Essigsäure oder Brenztraubensäure aus dem in der Darmwand vorhandenen Cholin die entsprechenden Ester machen, und daß daher das Cholin als chemisch definierter „Angriffspunkt" für bestimmte Giftwirkungen anzusehen ist.

Trendelenburg, Paul, Rostock: Calciummangel im Blut bei Tetanie nach Schilddrüsenentfernung.

Da die chemische Analyse des Blutserums keine Auskunft über die Menge der Calciumionen, sondern die Summe des ionisierten und molekular gebundenen Ca gibt, die Calciumionen allein aber maßgebend sind für den Erregbarkeitszustand des Nervensystems, wurde mit folgender Methode untersucht, ob im Serum tetanisch gemachter Katzen ein Mangel an Calciumionen vorliegt. Das Serum der Katzen wurde froschisoton gemacht und in eine Kanüle, die in den Ventrikel eines ausgeschnittenen Froschherzens gebunden war, eingefüllt. Bei Austausch des Serums normaler Tiere sinkt die Amplitude der Froschherzkonzentrationen in ganz gleicher Weise ab wie es bei Verminderung der Ca-Ionen einer Ringerschen Lösung der Fall ist. Da auch die wieder in Lösung gebrachte Asche des tetanischen Serums, verglichen mit der gelösten Asche des Normalserums die gleiche Differenz am Froschherz zeigte, scheint der Schluß berechtigt, daß bei der Tetanie nach Schilddrüsenentfernung tatsächlich eine Störung des Kationengleichgewichtes im Sinne einer Verminderung der Ca-Ionenkonzentration vorliegt.

Ebbecke, Göttingen: Optische Demonstrationen mit der Flimmer- und Zwinkermethode.

Das Flimmersehen (Betrachtung der Außenwelt durch hin- und herbewegten Lichtspalt oder durch eine in regulierbarer Geschwindigkeit rotierende durchbrochene Scheibe) und das Augenblicksehen (momentanes Öffnen und Wiederschließen der Lider oder Betrachtung durch einen vors Auge gehaltenen Momentverschluß) zeigt im Verhältnis zum gewöhnlichen Dauersehen: 1. Die Helligkeit gut belichteter Flächen gesteigert, die schwachbelichteter vermindert, 2. den Sättigungsgrad bunter Flächen

herabgesetzt oder den Farbton aufgehoben, 3. die Kontrastwirkung (Rand- und Binnenkontrast, Helligkeits- und Farbenkontrast) gesteigert; 4. die Irradiation und Blendung vermehrt außer bei ganz hellen Flächen; 5. allerlei subjektive Gesichtserscheinungen, darunter entoptische Fovea, Macula, blinden Fleck, Gefäßnetz in verschiedenen Erscheinungsweisen (der zentrale Fleck, auf eine Fläche von bestimmter Belichtungsstärke projiziert, wird bei $\frac{1}{100}$ Sek. Expositionszeit dunkel, bei $\frac{1}{25}$ Sek. hell gesehen); 6. sehr stark belichtetes Orange und Gelb erfährt im Flimmersehen einen Umschlag ins Grüne; 7. sehr stark belichtete weiße Flächen sehen im Flimmern nahe der Verschmelzungsfrequenz violett oder purpurn aus; 8. eine solche subjektiv violett getönte Fläche bekommt nach momentanem Lidschluß vorübergehend einen mittleren, ohne Flimmern verschmolzenen grauen Bezirk, als Zeichen für die Wirkung der Dunkeladaptation, für die Schnelligkeit der Adaptation und für den Unterschied in der Verschmelzungsfrequenz des zentralen und peripheren Sehens.

von Eicken, Gießen, demonstriert eine auf seine Anregung bei der Firma E. Leitz, Optische Werke Wetzlar, konstruierte Binokularlupe, die den Zweck hat, die Betrachtung des Trommelfelles, der Nase, des Kehlkopfes, der Trachea, Bronchien und Speiseröhre mit beiden Augen vorzunehmen und sich bei den endoskopischen Operationen den Vorteil der viel feineren Tiefenorientierung zu sichern. — Das Instrument kann auch zur Ophthalmoskopie, zur Rectoskopie und Cystoskopie der weiblichen Blase verwandt werden. Die Verringerung der Pupillardistanz wird durch zwei rechtwinklige Prismenpaare erreicht, von denen die äußeren verschieblich, die inneren in einem auswechselbaren Rahmen fest einmontiert sind. Die Verschieblichkeit der äußeren Prismen ermöglicht es, den Apparat für jede Pupillardistanz zu verwenden Für die meisten Untersuchungen am Ohr und den oberen Luftwegen genügt es, wenn die Distanz der Austrittspupillen auf 25 mm reduziert wird, für bronchoskopische und ösophagische Zwecke muß sie bis auf 6 mm. verringert werden; dazu ist ein besonderes Prismenpaar, das ebenfalls in einem Rahmen fest einmontiert ist, zu verwenden[1]). — Um eine Vergrößerung des Objektes zu erreichen, und die Verringerung des stereoskopischen Effektes bis zu einem gewissen Grade auszugleichen, der durch die Reduktion der normalen Pupillardistanz des Untersuchers hervorgerufen wird, sind vor die Außenprismen kleine Galileische Fernrohre geschaltet, und vor die Austrittspupillen werden zur weiteren Vergrößerung plankonvexe Brillengläser gebracht, die durch eine Stellvorrichtung festgeklemmt werden können. — Die Beleuchtung geschieht durch ein Mignon-Lämpchen, dessen Faden spiralförmig aufgewickelt ist. Das Licht dieser Lampe wird durch einen über der Lampe angebrachten Hohlspiegel und durch eine unter der Lampe befindliche Linse gesammelt, und zwar so, daß es fast parallelstrahlig auf einen Spiegel fällt, der die Strahlen in die Blickrichtung reflektiert. — Die Beleuchtungsvorrichtung befindet sich in einem Tubus, der fest mit dem Gehäuse in Verbindung steht, in den die Prismenpaare eingefügt werden. Der ganze Apparat steht durch ein Kugelgelenk in Verbindung mit einem Stab, der durch eine Stellschraube an einem Hartgummistirnstreifen befestigt wird. Zu Demonstrationszwecken werden auf die äußeren Prismen zwei rechtwinklige Gegenprismen aufgekittet, die an der Berührungsfläche mit einer dünnen semipermeablen Silberschicht versehen sind. Durch diese Einrichtung wird es möglich, schwierige endoskopische Befunde einem großen Auditorium in kurzer Zeit zu demonstrieren, wenn die Hörer in zwei Gruppen geteilt, „im Gänsemarsch" an dem Apparat vorbeizirkulieren. — Für Lehrzwecke ist der Apparat dem Vortragenden ganz unentbehrlich geworden. Auch für die genaue Erhebung von endoskopischen Befunden und die Ausführung endoskopischer Operationen bietet die binokulare Betrachtungsweise unschätzbare Vorzüge gegenüber dem einäugigen Sehen. Selbstverständlich lassen sich auch endoskopische Operationen einem oder zwei Untersuchern von Anfang bis zu Ende demonstrieren, ein Vorteil, dem ebenfalls hoher didaktischer

[1]) Für Untersuchungen mit sehr geringer Pupillardistanz wird ein besonderer Rahmen geliefert, in dem die Distanz der Austrittspupillen 22 mm beträgt.

Wert zukommt. Schließlich dürfte der Apparat auch für anatomische und physiologische Präparations-, Demonstrations- und Operationszwecke von Wert sein[1]).

Plaut, Rahel, Hamburg: Einwirkung des Ovarialhormons auf das Becken.

Es werden demonstriert die Becken von 9—13 wöchigen Kaninchen und Meerschweinchen beiderlei Geschlechts, die mit einem auf Rinderovarien hergestellten Ätherextrakt behandelt worden sind. — Eine Wirkung trat nur bei Corpus-luteumhaltigen Extrakten ein. Der Extrakt bewirkt eine Veränderung der Beckengestalt, die der des erwachsenen Tieres ähnlich wird, dagegen nicht der absoluten Größe. — Die Veränderung der Gestalt wird gemessen an der Erweiterung des oberen Symphysenwinkels und an der Annäherung des oberen Symphysenrandes an das Promontorium, die sich in dem Verhältnis Beckenlänge zu geradem Durchmesser ausdrückt.

Broemser, Ph., München: Nervenleitungsgeschwindigkeit und osmotischer Druck.

Nach den Nernstschen[2]) Entwicklungen erscheint es höchst wahrscheinlich, daß der Erregungsvorgang im Nerven eingeleitet wird durch eine Konzentrationsänderung. Bei Voraussetzung der Erregbarkeit jeder beliebigen Nervenstelle könnte die wellenförmige Fortpflanzung der Erregung erklärt werden, wenn eine an einem Ort der Nerven gesetzte Konzentrationsänderung in Wellenform fortschreiten würde. Nimmt man an, daß ein Rohr vom Querschnitt Q und der Längenausdehnung X mit einer Lösung vom osmotischen Druck p_0 gefüllt ist, so wird in der Ruhe der gelöste Stoff in seiner Lage gegenüber dem Lösungsmittel durch den osmotischen Druck in gleichmäßiger Verteilung über das ganze Rohr festgehalten. Die Rohrwand habe eine sehr geringe Festigkeit, so daß erhebliche elastische Kräfte auf den Inhalt nicht einwirken. Treten Konzentrationsunterschiede auf, so entstehen Kräfte, welche das Lösungsmittel zu verschieben bestrebt sind. Für die Bewegung des Lösungsmittels an einer Stelle in der X-Richtung läßt sich eine Differentialgleichung ansetzen. Es sei Y die Entfernung eines Längenelementes des Lösungsmittels aus seiner Ruhelage, dann ist:

$$\frac{p_0}{\sigma}\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + \frac{K}{\sigma}\frac{\partial y}{\partial t} \qquad (1)$$

σ = Dichte des Lösungsmittels, p_0 = osmotischer Druck der Lösung,
K = Reibungsfaktor in einem Rohrstück von der Länge 1 und dem Querschnitt 1,
t = Zeit.

Die Gleichung wurde gefunden durch Ansatz der beiden Beziehungen: 1. Kraft = Masse × Beschleunigung plus Reibungsfaktor × Geschwindigkeit, 2. Inhalt eines Längenelements = Ausgangsinhalt plus zugeströmter Menge minus abgeströmter Menge. — Die Lösung dieser unter dem Namen „Telegraphengleichung" bekannten Gleichung(1) lautet unter der Annahme, daß bei $x = 0$, $y = A \cos \nu t$ und bei $x^- = \infty$, $y = 0$ sei, nach Rayleigh[3]):

$$y = Ae^{-\alpha x}\cos(\nu t - \beta x) \qquad (2)$$

zur Bestimmung von α und β:

$$\alpha^2 = -\frac{\nu^2\sigma}{2p_0} \pm \frac{\nu}{2p_0}\sqrt{\nu^2\sigma^2 + K^2}$$

$$\beta^2 = \frac{\nu^2\sigma}{2p_0} \pm \frac{\nu}{2p_0}\sqrt{\nu^2\sigma^2 + K^2}$$

ist K klein gegenüber $\nu\sigma$, so wird:

$$\alpha = \frac{K}{2\sqrt{p_0\sigma}}; \quad \beta = \nu\sqrt{\frac{\sigma}{p_0}}$$

d. h. in dem oben skizzierten System pflanzt sich eine an einer Stelle gesetzte kosinus-

[1]) Eine ausführliche Publikation erfolgt im Archiv f. Laryngol. u. Rhinol. (Festschrift für Killian).

[2]) Nernst, Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. **122**, 239 u. Bd. **123**, 454. 1908.

[3]) Zusammensetzung: NaCl-6,0, $CaCl_2$-0,1, KCl-0,075, $NaHCO_3$-0,01, Wasser auf 1000 *po* berechnet aus den Molekulargewichten bei Annahme völliger elektrolytischer Dissoziation und einer Temperatur von 18°.

förmige Konzentrationsänderung als gedämpfte Welle mit dem Schwächungsexponenten αx und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit $v = \frac{\nu}{\beta}$ fort.

$$v = \frac{\sqrt{p_0}}{\sigma} \tag{3}$$

Berechnet man diese Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit dem osmotischen Druck des Froschblutes und dem spezifischen Gewicht des Wassers bei 18° C, so erhält man 24,3m/sec. Mit dem osmotischen Druck einer isotonischen[1]) Ringerlösung ergibt sich $v = 22{,}4$ m/sec. Diese Zahlen stimmen gut überein mit den bisher festgestellten Nervenleitungsgeschwindigkeiten[2]). — Im Anschluß an die theoretischen Entwicklungen wurde eine experimentelle Untersuchung der Nervenleitungsgeschwindigkeit am Nerv-Muskelpräparat des Frosches unternommen. Die Präparate wurden dabei längere Zeit in Lösungen verschiedener Konzentration aufbewahrt. Als Methode wurde die Helmholtzsche Methode der Registrierung der Muskelzuckung bei Reizung von verschiedenen Nervenstellen angewandt. Die Muskelzuckungen wurden optisch bei großer (5 m/sec) Plattengeschwindigkeit mittels eines neukonstruierten Fallmyographions aufgenommen. Die Versuche ergaben als Resultat: 1. Die Nervenleitungsgeschwindigkeit des Froschischiadicus ist bei etwa 18° C sehr nahe gleich der mit dem osmotischen Druck der Körpersäfte des Frosches und dem spezifischen Gewicht des Wassers nach Gl. (3) berechneten Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Konzentrationswelle. 2. Durch längeres (etwa $^1/_2$ Stunde) Aufbewahren in hypo- bzw. hypertonischer Lösung wird bei gleicher Temperatur die Nervenleitungsgeschwindigkeit annähernd mit der Quadratwurzel aus dem osmotischen Druck der Lösung vermindert bzw. vermehrt. 3. Die durch nicht isotonische Lösungen veränderte Nervenleitungsgeschwindigkeit kann durch längeres Aufbewahren in isotonischer Lösung auf ihren früheren Wert zurückgebracht werden. — Die Durchschnittswerte aus allen 36 Versuchen mit den nach Gl. (3) berechneten Fortpflanzungsgeschwindigkeiten zusammengestellt, ergeben folgende Tabelle:

Konzentration der Lösung	Nervenleitungsgeschwindigkeit m/sec.	$\sqrt{\frac{p_0}{\sigma}}$ m/sec.	Abweichung des experimentellen Wertes vom theoretischen	Mittlere Temperatur bei den Versuchen
Frische Präparation ohne Ringerlösung .	22,7	—	—	18,2°
Isotonische Ringerlösung	22,8	22,4	1,8%	18,25°
Hypotonische (auf $^1/_2$ verdünnte) Ringerlösung	17,6	15,9	10,7%	17,9°
Hypertonische (doppelt konzentrierte) Ringerlösung	30,3	31,4	0,35%	18,4°

Einige typische Kurvenbilder werden im Diapositiv vorgeführt.

Diskussion: M. Cremer: In Weiterentwicklung der speziell von mir im Handbuch Nagel (Bd. IV, S. 932) mitgeteilten (zweiten) physiologischen Kernleitertheorie (Stromtheorie der Erregungsleitung) bin ich in erster Annäherung zu folgender Formel für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit v gekommen:

$$v = \sqrt{\frac{w\,k}{w\,h} \cdot \frac{E_{act.}}{\tau} \cdot \frac{M}{E\,r}}\,.$$

Hierbei bedeutet:

$w\,k$ Widerstand des „Kerns" in Ohm pro cm.

$w\,h$ Widerstand der „Hülle" in Ohm pro cm.

$E_{act.}$ Das Maximum der erreichten Negativität der Erregungswelle in Volt.

τ Die Anstiegdauer in Sekunden derselben.

$\frac{E_{act.}}{\tau}$ (Anstieggeschwindigkeit der Negativität) ist bestimmbar durch die Registrierung des monophasischen Aktionsstroms.

$E\,r$ Eine experimentell bestimmbare Potentialdifferenz bei gewissen Reizversuchen mit konstantem Strom. Genauere Dimension: Volt $\cdot L^{-2}$.

[1]) Siehe Fußnote 3 auf Seite 165.

[2]) Engelmann, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1901 gibt als Durchschnittswert für den Froschischiadicus 22,5 sec. an. Die Angaben früherer Autoren sind durchweg etwas höher.

M bedeutet einen experimentell bestimmbaren Faktor, der das Verhältnis $\frac{\text{konst. Strom in Ampere}}{\text{kleinste Coulombmenge}}$ angibt, welche beide gerade erregen (Dimension: T^{-1}).

$\frac{M}{Er}$ Die Coulombempfindlichkeit läßt sich auch direkt bestimmen und ist eine absolute Reizkonstante für den Nerven. Sie ist um so größer, je leichter der Nerv auf Induktionsschläge reagiert. — Die obige Formel ist homogen in den Dimensionen und läßt sich ganz elementar (ohne höhere Mathematik) ableiten. — Die einzelnen Konstanten sind noch nicht definitiv für den Froschischiadicus festgelegt, doch läßt sich bereits erkennen, daß die errechnete Fortpflanzungsgeschwindigkeit beim Froschnerven der Größenordnung nach mit der beobachteten übereinstimmt. — Auch sieht man ohne weiteres aus der Formel und den bekannten Tatsachen, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit im marklosen Nerven sich ganz erheblich geringer errechnet.

Mangold: Herr Mangold erinnert an neuere Versuche von v. Kries, in denen eine andere Eigenschaft des Nerven, die Speicherung von Zeitreizen, ebenfalls abhängig vom osmotischen Druck, und zwar steigernd mit Erhöhung desselben gefunden wurde, wobei v. Kries auch auf die Frage nach der Leitfähigkeit hinweist, die bis dahin nur in einer amerikanischen Arbeit am Nerven einer Meduse untersucht wurde.

Boruttau, Berlin: Beiträge zum Stoffwechsel der peripherischen Nerven.

Am Ischiadicus des Frosches und der Kröte läßt sich zeigen: 1. Die positive Nachschwankung (Hering) ist ein Zeichen beginnender verhältnismäßiger Ermüdung. Sie tritt stets erst nach einer Reihe von Reizen genügender Stärke und Frequenz auf. Der Verlauf des Einzelaktionsstroms in diesem Stadium ist stets schon gedehnt. 2. Im Verlauf weitergehender Ermüdung durch andauernde frequente Reize bildet sich eine immer stärkere „negative Nachwirkung" des Einzelaktionsstroms aus, während die positive Nachschwankung erst zu-, später abnimmt. Sie fehlt völlig bei niedriger Temperatur und bei Einwirkung von Kohlensäure und narkotischen Mitteln (an der Längsschnittelektrode). 3. Sieht man als Grundlage der Dehnung des Aktionsstroms die Verzögerung sämtlicher Stoffwechselvorgänge, als Grundlage der positiven Nachschwankung ein Überwiegen „restitutiver" Vorgänge an, so fragt sich weiter, ob sich bei letzteren die „Assimilation" und die Ausschwemmung von Schlacken trennen läßt. — 4. Bei wenig leistungsfähigen Nerven hungernder Tiere kann sowohl die Dauer des Überlebens verlängert, als auch die Fähigkeit, den Aktionsstrom zu dehnen und positive Nachschwankung zu geben, erhöht werden, wenn der zur Aufbewahrung dienenden Ringerschen Lösung Zucker (bis 5%) zugesetzt wird. — Bei leistungsfähigen Nerven guternährter Tiere macht solcher Zusatz weniger aus. Wo ein günstiger Einfluß beobachtet wurde, wirkte Fructose wie Glucose, ebenso auch Maltose und Saccharose, Milchzucker scheint zurückzustehn. Versuche über die Wirkung anderer, besonders N-haltiger Zusätze sind im Gange.

Hofmann, F. B., Marburg: Zur Theorie des Geruchsinnes.

Im Jahre 1916 hatte der Vortragende nach einem Katarrh sein Geruchsvermögen zunächst vollständig verloren. Die Wiederkehr desselben erfolgte für die verschiedenen Qualitäten zu ganz ungleicher Zeit, z. B. roch er Mercaptan noch gar nicht, als er Pyridin am Zwaardemakerschen Olfactometer in einer Verdünnung von 1:4000 schon bei 4 cm Länge der verdunstenden Fläche roch. Die wichtigste Veränderung bestand aber darin, daß der Geruch der allermeisten Riechstoffe von dem normalen zunächst durchaus verschieden und ein vollkommen fremdartiger war. In vielen Fällen haben sich die Gerüche seither mehr der Norm genähert, in anderen weichen sie hingegen bis heute ganz und gar von den normalen ab. — Auf die wichtigsten theoretischen und praktischen Folgerungen aus seinen Befunden hat der Vortragende schon in einer früheren Mitteilung (Münchner med. Wochenschr. 1918, S. 1369) hingewiesen. Seither sind ihm auch noch einige weitere analoge Fälle bekannt geworden (einer wurde von Schirmer in der Münch. med. Wochenschr. 1919 beschrieben). Bei der objektiven Untersuchung solcher Fälle muß man nach „Verwechslungsgerüchen" fahnden, d. h. man trachtet, solche Riechstoffe ausfindig zu machen, deren Geruch für den Normalen verschieden ist, während sie dem defekten Geruchsorgan gleich oder mindestens sehr ähnlich riechen. Völlige Gleichheit findet sich nicht sehr häufig, wohl aber lassen sich leicht Gruppen von Sub-

stanzen zusammenstellen, die sich im Geruch nur äußerst wenig voneinander unterscheiden, während sie dem Normalen ganz verschieden riechen. Die Regeneration des Geruchs verlief dabei beim Vortragenden so, daß innerhalb einer solchen Gruppe die Gerüche anfangs, als das Riechvermögen noch stark herabgesetzt war, einander am ähnlichsten waren. Später entfernten sie sich immer mehr voneinander und wurden schließlich zum Teil ganz unähnlich. Die Verbesserung des Riechvermögens bestand also außer in der Zunahme der Riechstärke noch in einer zunehmenden Differenzierung der Gerüche. Aus der Gesamtheit seiner Beobachtungen hatte der Vortragende den Schluß gezogen, daß sich schon der Geruch chemisch einheitlicher Substanzen aus mehreren Komponenten zusammensetzt, u. z. nicht aus sehr wenigen wie bei den Mischfarben, sondern aus einer sehr großen Zahl. — Eine zweite Erscheinung, die zur Untersuchung herangezogen werden kann, ist die sogenannte „Ermüdbarkeit" für einzelne Gerüche, die besonders während der Regenerationsperiode sehr groß ist. Der Veilchen- und der Teerosengeruch waren für den Vortragenden früher ganz identisch. Der Teerosengeruch hat sich mit der Zeit nur sehr wenig geändert, zum Veilchengeruch ist mit merklichem Übergang eine neue wohlriechende Komponente hinzugekommen, so daß beide jetzt auch für ihn verschieden sind. Ermüdet sich nun der Vortragende durch intensives Schnüffeln an Ionon für den Veilchengeruch, so ist danach auch der Teerosengeruch verschwunden. Dieser Versuch gelingt meist auch am normalen Geruchsorgan. Jodoform und Phenol riechen dem Vortragenden auch jetzt noch so gut wie gleich. Nach intensivem Schnüffeln an Jodoform bleibt für ihn vom Phenol nur noch ein äußerst schwacher Hauch eines andersartigen Geruchs übrig. Wahrscheinlich ist also im Jodoform- und im Phenolgeruch eine und dieselbe Komponente enthalten, die der Vortragende so gut wie allein riecht. Personen mit normalem Geruchsinn machen bei diesem Versuch verschiedene Angaben. Bei manchen wird der Phenolgeruch durch das Jodoform ohne Änderung seines Charakters einfach abgeschwächt, bei anderen ändert er seinen Charakter, bei einigen bleibt er unverändert. Vermutlich wird man also auf diesem Wege auch feinere individuelle Unterschiede des Geruchsinns feststellen können. Endlich läßt sich mit der Annahme, daß durch einen einzigen Riechstoff schon eine sehr große Anzahl von Riechnerven verschiedener spezifischer Energie erregt werden, auch die große Ähnlichkeit mancher Gerüche und unter gewissen Voraussetzungen auch die Beobachtung erklären, daß ein und derselbe Riechstoff in verschiedener Konzentration verschieden riechen kann.

v. Skramlik, Emil, Freiburg i. B.: Mischungsgleichungen im Gebiete des Geschmacksinnes.

Die Repräsentanten der salzig schmeckenden Körper, die anorganischen Salze, weisen bekanntlich gegenüber allen anderen chemischen Substanzen die Eigentümlichkeit auf, daß ihr Geschmack kein einheitlicher ist. Für die Art, in der wir uns das Zustandekommen des merkwürdigen geschmacklichen Verhaltens der Salze, das vom rein salzigen so sehr abweicht, zu denken haben, wäre offenbar von Wichtigkeit zu wissen, ob sich der Geschmack des einheitlichen Körpers mit einer Mischung aus den Vertretern der 4 Fickschen Geschmacksarten salzig, sauer, bitter und süß gleichmachen läßt. Es gelangten zunächst Repräsentanten der 6 binären Kombinationen der angeführten Geschmacksarten zur Untersuchung, und zwar für salzig-sauer das Ammonchlorid, für salzig-bitter das Magnesiumchlorid, für salzig-süß das Natriumbicarbonat, für sauer-bitter das Kaliumsulfat, für sauer-süß das Berylliumsulfat, endlich für bitter-süß das Magnesiumsulfat, in solchen Konzentrationen, daß keine Reizung der Tastnerven der Zunge eintritt. Bemerkenswert ist, daß man den ursprünglich einheitlich erscheinenden Geschmack dieser Salze nach längerem Verweilen auf der Zunge in seine Komponenten aufzulösen vermag. Durch Abänderung der willkürlich zusammengesetzten Mischungen (aus Kochsalz, Weinsäure, Chinin und Traubenzucker) vorerst im wissentlichen, später im unwissentlichen Verfahren gelangt man zu Geschmacksgleichungen, die in molekularer Form geschrieben, folgendermaßen aussehen: z. B.

für die Versuchsperson M. 0,374 n NH_4Cl gg. (1,71 n NaCl + 0,000596 n W.). — Darin bedeuten gg. geschmacksgleich, W. Weinsäure. — Untersucht man verschiedene Versuchspersonen, dann stellt sich heraus, daß die Gleichungen für jedes Salz bei jeder einzelnen verschieden sind. Es machen sich indes nicht nur Unterschiede in der quantitativen, sondern auch qualitativen Zusammensetzung geltend. Am häufigsten sind die dreikomponentigen Gleichungen, seltener die zwei-, am seltensten die vierkomponentigen. Die einmal erzielten Gleichungen sind für normale Personen in quantitativer und qualitativer Beziehung unabänderlich. Da sie für jeden verschieden sind, repräsentieren sie ein individuelles Merkmal. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß bei der Ermittlung der Gleichungen für einzelne Körper der Geruch ausgeschaltet werden muß. Treten zeitliche Unterschiede im Wahrnehmen der einzelnen Komponenten auf, dann ist für einzelne Versuchspersonen das Aufstellen einer Gleichung unmöglich. Verdünnt man Salzlösung und Mischung im gleichen Verhältnis, dann schmecken beide gleich, für einzelne Versuchspersonen und Substanzen allerdings nur in einem bestimmten Bereich. — Aus der Untersuchung geht hervor, daß der Geschmack der Salze eine vierdimensionale Mannigfaltigkeit mit den Komponenten salzig, sauer, bitter und süß ist. Der Geschmacksinn hat mit dem Auge gemeinsam, daß man Mischungsgleichungen aufstellen kann, mit dem Ohr, daß wir den einheitlichen Körper nach Erlangung einiger Übung mit Sicherheit in seine Komponenten aufzulösen vermögen. Die individuelle Verschiedenheit der Geschmacksgleichungen stellt ein Analogon zu den Rayleighschen Gleichungen dar. Während diese aber nur eine Abweichung von der Regel sind, vermögen wir beim Geschmacksinn überhaupt keine Norm aufzustellen.

Ebbecke, Göttingen: Über Anämie und Hyperämie der Netzhaut.

Lokaler und allgemeiner Druck auf den Augapfel (Anwendung einer vors Auge gesetzten Kapsel, in der der Luftdruck graduierbar und meßbar gesteigert wird), ändert die Durchblutung der Netzhaut und gestattet, mittels der entoptischen Methode einiges über das Verhalten der Gefäße und der Blutströmung im Augenhintergrund und über den Einfluß des Durchblutungsgrades auf das Sehen festzustellen. E. beschreibt den entoptischen Capillarpuls und die pulsierende Gefäßfigur, den Unterschied in der Blutversorgung der zentralen und peripheren Netzhautgebiete, zeigt die relative Unwirksamkeit mechanischer Netzhautreizung, die gute Wirksamkeit des Blutreizes und faßt die Druckphosphene größtenteils als mittelbare Druckwirkungen durch Blutverdrängung auf. Er findet bei leichtem, die Durchblutung nur mäßig herabsetzendem, aber langdauerndem Augendruck subjektives Violettsehen und Blendungssehen und bringt Durchblutungsgrad und Adaptationszustand in Zusammenhang.

Alrutz, Sydney: Das Problem der Nervenstrahlung.

Die Frage ist die: ist die Behauptung einiger Hypnotiseure richtig, daß hypnotische Passe, d. h. Striche ohne Berührung, oberhalb der Haut geeigneter Versuchspersonen eine spezifische Wirkung besitzen? Es wird — und noch mehr: wurde — behauptet, daß solche Passe, aber auch nur das Stillhalten der Hand des Experimentators oberhalb der Haut, Veränderungen der Hautsensibilität, Muskelkontraktionen und dgl. hervorrufen können. — Gibt es nun Mittel und Methoden, endgültig zu entscheiden, ob eine solche Wirkung oder „Strahlung" existiert oder nicht? Kann man alle Fehlerquellen genügend eliminieren, wie gewöhnliche Sinnesreize, Expektation, Suggestion, Zufall, Duessyr, Telepathie usw.?

Diskussion: Mangold: Durch Vergleich der rein somatischen Erscheinungen der tierischen und menschlichen Hypnose, die zumeist in Veränderungen des Muskeltonus, der Reflexerregbarkeit und der Ästhesie, besonders Anästhesie und Analgesie, bestehen, habe ich die physiologische Gleichartigkeit der beiden Zustände erweisen können, während der Unterschied bestehen bleibt, daß die menschliche Hypnose durch Suggestion auf dem Wege über die Psyche, die tierische Hypnose ohne Suggestion durch rein mechanische reflektorische Hemmungswirkung hervorgerufen wird. Die Ergebnisse des Herrn Alrutz würden nun ebenso auch für den Menschen die Möglichkeit erweisen, jene somatischen Erscheinungen ohne psychische Suggestion durch rein physikalische Beeinflussung hervorzurufen, wobei zunächst gleichgültig bleibt,

ob diese Beeinflussung genau in der gleichen oder auf andere Weise wie bei der tierischen Hypnose erfolgt.

Thomas, Karl, Berlin: Zur Kenntnis des Eiweißminimums mit Untersuchungen über die Herkunft des Kreatins.

Das Nahrungseiweiß, totes Eiweiß wie Blutextravasate oder pneumonisches Infiltrat, sowie dasjenige Organeiweiß, das autolytisch bei Arsen- und Phosphorvergiftung oder im Hunger über die Abnutzungsquote hinaus zerfällt, wird in der ersten Stufe zu Aminosäuren aufgespalten; diese werden dann nach dem Neubauer-Knoopschen Schema weiter verarbeitet. Erfolgt aber der Abbau der 20—30 g Organeiweiß, die täglich bei der Abnutzung zugrunde gehen, ebenfalls über die freien Aminosäuren? Als charakteristische Schlacken dieses endogenen Eiweißabbaues gelten seit Folin der Neutralschwefel und das Kreatinin des Harns. Das gilt auch heute noch, aber die Teile des Organeiweißes, aus denen jene beiden Schlacken stammen, werden nicht ganz gleichmäßig verbraucht. Wird nämlich die Abnutzungsquote des Eiweißumsatzes erhöht, indem die Kohlenhydrate in der eiweißfreien Kost vollständig durch Fett ersetzt werden, so steigt damit auch die Ausscheidung des Neutralschwefels und des peptidgebundenen Stickstoffes im Harn, nicht aber die des Gesamtkreatinin. — Wenn das Organeiweiß der Abnutzungsquote ebenfalls über Aminosäuren zerfällt, muß also freies Cystein und freies Arginin auftreten, falls letzteres als Muttersubstanz des Kreatin gelten darf, wie es nach den bisherigen Beobachtungen am wahrscheinlichsten ist. Cystein läßt sich im N-Minimum mit Brombenzol nicht abfangen. Werden große Hunde mit Brombenzol und N-freier Kost reichlich gefüttert, so erscheint keine Bromphenylmercaptursäure im Harn (3 Versuche). Erhalten die Tiere aber ein eiweißreiches Futter zusammen mit Brombenzol, so scheiden sie Mercaptursäure aus, sogar wenn sie letzteres subcutan erhalten, wobei Cystein und Brombenzol also auf verschiedenen Wegen ins Blut gelangen; ebenso nur in umgekehrter Richtung, wie beim N-Minimumversuch (2 Versuche). Die Aminosäure Cystein entsteht also wahrscheinlich nicht aus dem abgenutzten Organeiweiß; der Neutralschwefel, der auch dabei im Harn reichlich auftritt, muß auf anderem Wege aus dem Eiweißcystein gebildet worden sein. — Wenn freies Arginin die Muttersubstanz für Kreatin (bzw. des Kreatinin des Harns, die hier gleichgesetzt werden) ist, so muß auch im N-Minimum freies Arginin auftreten, oder es müssen sich, da auch im N-Minimum Kreatin entsteht, freies Arginin oder etwaige Zwischenstufen in Kreatin überführen lassen. Gelingt letzteres auch unter Erschöpfung aller Möglichkeiten nicht, so läßt sich daraus schließen, daß im N-Minimum auch kein freies Arginin auftritt, das Kreatin also auf anderem Wege aus dem gebundenen Arginin des abgenutzten Organeiweißes entsteht. — Da die Arginase der Leber den Guanidinkomplex verfütterten Arginins aufspaltet, und da der Muskel, in dem 98% des Kreatins stecken, keine Arginase hat, wurden mit großen Mengen von Arginin (aus Hanfsamen hergestellt) Durchblutungsversuche an überlebenden Muskeln (Hinterteil des Hundes) angestellt. Die Zunahmen an Kreatin, die Blut und wässeriger Auszug des Präparates aufwiesen, blieben innerhalb der beträchtlichen Schwankungen, die im Kreatingehalt auch ohne Argininzusatz erhalten worden waren. Das gleiche war der Fall, als dem Blut 30 g γ-Guanidobuttersäure zugesetzt worden waren. Auch bei Verfütterung von ε-Guanidocapronsäure, auf die Arginase in vitro nicht einwirkt, wird kein Kreatin neu gebildet. Beim Übergang von Arginin zu Kreatin muß die Guanidogruppe methyliert werden; dies geschieht zwar in recht kleinem Ausmaß nach Jaffé, der Guanidoessigsäure verfüttert hat. Es war aber doch wünschenswert, dem Körper entgegenzukommen und die bereits methylierten Guanidosäuren zu verfüttern. Weder γ-Methylguanidobuttersäure noch ε-Methylguanidocapronsäure gingen im Organismus des Kaninchens in Kreatin über. Die Eigenschaften und Löslichkeitsverhältnisse dieser Säuren sind ganz andere als die vom Arginin; es ist möglich, daß sie gar nicht dahin kommen, wo der vermeintliche Abbau des Arginin zum Kreatin vor sich geht. Daher wurde auch noch δ-Methylarginin hergestellt, dessen Synthese nach Überwindung mancher Schwierig-

keiten gelang. Es zeigt gewisse Ähnlichkeiten mit einem Arginin-Isomeren, das von Suzuki und Odake unter den Extraktivstoffen einer Muschel aufgefunden worden ist. Seine Synthese führte über das d-Methylornithin, das sehr leicht in sein Lactam, das N-Methyl-β-Aminopiperidon, übergeht; es fällt noch in stärkster Verdünnung mit Kaliumwismutjodid, eine Eigenschaft, die Winterstein von einem isomeren Lysin angibt, das er aus dem Eiweiß von Ricinussamen isoliert hat. Das synthetische dl-δ-Methylarginin reagiert nicht mit Leberarginase; bei der Verfütterung geht es trotzdem nicht in Kreatin über. Also ist weder bei der Verfütterung der möglichen und zugänglichen Zwischenstufen, noch bei der Durchblutung überlebender Muskeln mit natürlichem Arginin Kreatin entstanden. Es wird daher angenommen, daß dieses gar nicht aus freiem Arginin entsteht, sondern aus dem im Muskeleiweiß peptidartig gebundenen abgespalten wird, bevor dessen Peptidbindungen gelöst werden. Man kann sich vorstellen, daß die heraushängende Seitenkette des Arginin von der endständigen Guanidogruppe aus β-oxydiert wird, und daß dann diese labile Vorstufe (vgl. Urano-Hofmeister) Kreatin abspaltet. Der Rest der abgenutzten Seitenkette muß dann noch entfernt werden, ehe in die entstandene Lücke wieder Arginin bzw. Ornithin aus dem Nahrungseiweiß hineingebaut werden kann. — Eine solche Anschauung über den Abbau des abgenutzten Organeiweißes erklärt, warum es unmöglich ist, die Bildung von Hormonen über das normale Maß hinaus durch Zufuhr von Eiweiß zu steigern; sie gibt auch einen Hinweis dafür, daß die Versuche, gelöste frei vorhandene Vorstufen der Hormone zu finden, nie von Erfolg begleitet waren und sein werden.

Buytendijk, Amsterdam: Gaswechsel beim Rudern.

Die hier mitzuteilenden Versuche wurden von Herrn stud. med. Dirken in meinem Laboratorium ausgeführt. — Die Versuchsanordnung wird an Bildern demonstriert, wobei besonders hervorzuheben ist, daß der Ruderapparat eine sehr genaue Nachbildung der Bewegungen beim Rudern im Raceboot zuläßt und eine genaue Messung der geleisteten Arbeit gestattet. Der Gaswechsel wurde nach der Methode von Zuntz-Geppert bestimmt, wobei auch die Atemfrequenz, das Atemvolumen registriert wurde. Besondere Sorgfalt wurde dem Mundstück gewidmet und ein neues konstruiert, welches auch bei den intensivsten Bewegungen keine Luft durchläßt. — Die Versuchspersonen waren 4 Studenten, welche in Training sich befanden und alle kräftige, gesunde junge Männer waren, deren Grundumsatz während des Sitzens auf dem Gleitstuhl des Ruderapparates bestimmt wurde in jedem der 40 Versuche. — Die Vermehrung des Gaswechsels bei mäßiger Arbeit betrug im Mittel 6,09 mal des Ruheumsatzes, wobei das Mittel des O_2-Verbrauches in Ruhe 4,29 ccm pro Min.-Kl. betrug, in Arbeit 26,16. Die Ruhewerte schwankten zwischen 3,92 und 4,86. Die Arbeitswerte zwischen 20,00 und 34,54. Der Respirationsquotient betrug in Ruhe im Mittel (aus 34 Versuchen) 0,80, bei Arbeit 0,88. O_2-Aufnahme und Ventilation waren im allgemeinen proportional. Unsere Größen waren in kurzdauernden Versuchen zu verschiedenen Zeiten gewonnen. Von den individuellen Unterschieden heben wir bloß hervor, daß bei besser geübten Personen die Ventilation in der Arbeit ökonomischer ist. — Wenn man in Ruhe und Arbeit die Ventilation pro Liter O_2-Verbrauch während der ganzen Versuchsperiode (März-Juni) berechnet, sieht man, daß im allgemeinen die Ventilationswerte (von 1 l O_2) bei Arbeit viel konstanter sind. In Ruhe wird wechselnd stark ventiliert. Besonders bei einer der Versuchspersonen zeigten sich nervöse Einflüsse. — Der Nutzeffekt bei der Ruderarbeit, wobei also alle Muskeln angestrengt wurden, betrug $\pm$ 15—30%. — Aus den Untersuchungen über die Kreislaufsverhältnisse hebe ich noch die Pulsfrequenzänderungen hervor, während die übrigen Resultate (Sphygmogramme, Blutdruck usw.) später veröffentlicht werden sollen. Die Pulsfrequenz steigt nämlich während der Arbeit im Anfang wie am Ende der Trainingszeit im ungefähr gleichen Verhältnisse, die Pulsfrequenz hat aber eine Neigung, allmählich niedriger zu werden, wie das durch Kurven demonstriert wird.

Liljestrand, G., Stockholm, zusammen mit Lindhard, J. und Stenström, N.: Der respiratorische Gaswechsel bei verschiedenen Körperübungen.

Mit dem Apparate von Douglas wurde eine große Zahl von Respirationsversuchen am Menschen ausgeführt. Während beim Gehen auf horizontaler Bahn der O_2-Verbrauch pro Kilo und Meter nach Abzug des Ruhewertes, wie früher bekannt, mit steigender Geschwindigkeit stieg (von 0,10 ccm bei 60—70 m pro Minute bis 0,16 bei 130 m), fand sich dagegen beim Laufen eine Senkung (von etwa 0,20 ccm bei 140 m bis 0,14 bei 260 m). Beim Skilauf lagen die Verhältnisse vor allem bei schlechter Bahn wie beim Gehen, dagegen konnte während günstiger Verhältnisse der Umsatz pro Kilo und Meter mit steigender Geschwindigkeit sinken (bis 0,15 ccm bei 225 m). Das Schlittschuhlaufen zeigte regelmäßige Steigerung des Umsatzes pro Kilo und Meter mit wachsender Geschwindigkeit (von 0,06—0,08 ccm bei etwa 210 m bis 0,09 bei 350 m). Beim Schwimmen ist der Umsatz pro Kilo und Meter sehr wechselnd, weil hierbei der Widerstand des Wassers hauptsächlich von der mit der Lage des Körpers wechselnden „Stirnfläche" abhängig ist. Bei einem ausgezeichneten Schwimmer von 90,5 kg betrug der O_2-Verbrauch pro Kilo und Meter 0,31 ccm bei 20 m Geschwindigkeit und 0,54 bei 50 m, während eine für Schwimmen wenig günstig gebaute Person (51,5 kg) 0,82 ccm sowohl bei 20 m wie bei 50 m zeigte. Beim Rudern stieg der O_2-Verbrauch pro Meter Weg mit der Geschwindigkeit, in der Regel aber nicht schneller als diese. — Der maximale O_2-Verbrauch pro Minute betrug — bei einer Gesamtdauer der Versuche von 2—3 Min. — beim Laufen und Skilaufen etwa $^1/_3$ mehr als beim Schwimmen, wahrscheinlich weil dort durch die vermehrte Herzarbeit die Grenze der Leistungsfähigkeit früher erreicht wurde. Beim Rudern (in einem gewöhnlichen Boot) dagegen war das Maximum — vermutlich, weil ein großer Teil der Muskulatur nur mäßig arbeiten konnte — ebenfalls weit niedriger als beim Laufen. — In den Fällen, wo kräftige rhythmische Armbewegungen vorkamen, wie beim Schwimmen, Skilaufen, Rudern und auch beim Schlittschuhlauf, wurde die Atmungsfrequenz von diesen wesentlich beeinflußt. Der respiratorische Quotient erreichte oft Werte über 1 bei Anstrengungen, die sich den maximalen Leistungen während der betreffenden Verhältnisse näherten[1]).

Rost, E., Berlin: Über die Ausnutzung der freien Fettsäuren und Fettsäure-Ester (Äthyl-, Glykol-, Glycerinester).

An 3 Hunden (10, 20 und 47 kg) wurden 2 Versuchsreihen, je an 2 Tieren, während 18 bzw. 88 (94) Tagen angestellt; die Nahrung bestand aus rohem Rindfleisch, Hundekuchen und Schweineschmalz, bei der entscheidenden Reihe in täglichen Mengen von 35 bzw. 90 g. In Versuchsabschnitten bis zu 12 Tagen Dauer, die durch Vor- und Nachperioden getrennt waren, wurde die gesamte Schweineschmalzmenge oder ein Teil derselben durch den zu prüfenden Fettstoff oder das Fettstoffgemenge (sämtlich ätherlöslich) ersetzt. Der Gehalt an analytischem Fett (ätherlöslicher Substanz) war gering (1,4% Fleisch, 5,8% Hundekuchen). Die Versuche verliefen ohne Störung; die täglich 2malige Körpergewichtsbestimmung ließ jede kleine Störung sofort erkennen. Bei den 2 Tieren im Vorversuch, die entsprechend ihrem Körpergewicht (10 : 20 kg) im Verhältnis 1 : 2 gefüttert wurden, zeigte sich in den Bestandteilen des Harns und Kots das gleiche Verhältnis. Die ätherlöslichen Substanzen (Soxhlet) und die nach Aufschließung durch Ausschütteln erhaltenen petrolätherlöslichen Substanzen (G. Sonntag) des Kotes enthielten normalerweise nur kleine Anteile Fett (Glycerinester), die freien Fettsäuren bestanden vorwiegend aus Palmitin- und Stearinsäure. Der verseifbare Anteil des Ausschüttelextraktes betrug über 90%, der unverseifbare Anteil schwankte unbedeutend, der Säuregrad des Extraktes zeigte eine gewisse Höhe (200—250), die in den Versuchen bald überschritten, bald unterschritten wurde. Die Ausnutzung des N machte etwa 90%, die der ätherlöslichen Substanz

[1]) Ausführliche Mittl. in Skand. Arch. f. Physiol. **39**, 1—63, 167—206, 215—235. 1919 bis 1920.

etwa 95% beim Schweineschmalz (Schmelzp. 43—47°) im gereichten gemischten Futter aus. — Sofern die verfütterten Fette, Ester und freien Säuren Wirkungen hervorriefen, bezogen sich diese lediglich auf die Ausnutzung der Fettstoffe im Darm und auf die Zusammensetzung des Petrolätherextraktes des aufgeschlossenen Kotes. Der in Form von gehärtetem Waltran (Schmelzp. 42—45°) verfütterte Glycerinester verhielt sich in jeder Beziehung wie das Vergleichsfett; es konnte als einwandfreies Speisefett erklärt werden. Der Glykolester (Tranfettsäuren) konnte nur im tierphysiologischen Versuch auf etwaige Schädlichkeit geprüft werden; er zeigte keine Gift- oder Schadenwirkungen. Der 1898 von Otto Frank erstmalig untersuchte Fettsäureäthylester (Fettsäuren des gehärteten Waltrans, im Fabrikbetrieb an Äthylalkohol gebunden; Schmelzp. 38—46°) wurde in Schweineschmalzmischungen mit 20% und 30% Äthylester nicht anders als reines Schweineschmalz ausgenutzt; — Mischungen von 40 und 50% wurden um ein weniges schlechter verwertet; aber selbst in den größten verfütterten Mengen wurden immer noch 77—78% der ätherlöslichen Substanzen ausgenutzt, obwohl der Kot nicht nur vermehrt, sondern graugelb, stechend sauer wurde und sich nur langsam trocknen ließ. Nachdem auch die praktische Anwendung im großen eine Zumischung von 10—20% Äthylester zur Margarine als durchführbar erwiesen hatte (von dem zu 13% im Äthylester vorhandenen Alkohol war nichts im Kot aufzufinden), wurde 1917 Alkohol zur Herstellung von Fettsäure-Äthylestern freigegeben. Glich der Äthylester in seinem Verhalten sehr den freien Fettsäuren, so verhielt er sich insofern anders, als der Säuregrad des Ausschüttelextraktes des Kotes erniedrigt war. Die in Schweineschmalz verfütterten hochmolekularen Fettsäuren, Palmitin-, Stearin- und Ölsäure, zeigten ein verschiedenes Verhalten im Darm. Palmitin- und Stearinsäure, allein oder unter sich gemischt, waren in Mengen von 20 und 30 g (bzw. 50 und 70 g) nicht oder nur in ganz geringem Umfang resorbierbar; infolge ihres physikalischen Verhaltens und hohen Schmelzpunktes (über 60°) gingen sie in Bröckelchen und Stückchen mit dem Kot unverdaut ab. Wurde an 2 Tagen zusammen 50 (bzw. 120) g verfüttert, so enthielt der Kot an 4 Tagen 47—56 g (bzw. 80—112 g) mehr ätherlösliche Substanzen; der entsprechende Ausschüttelextrakt von 4 Tagen betrug bei dem großen Hund sogar 140 g. Anders verhielt sich die Ölsäure, die zu Palmitin- und Stearinsäure zugesetzt, deren Ausnützbarkeit hob und als solche wie Schweineschmalz resorbiert wurde. Die Ölsäure erscheint hiernach als Regulator; der hohe Gehalt der Speise- und Futterfette an dieser flüssigen Fettsäure läßt sie als optimal ausnutzbare Fette erscheinen. Die technische Stearinsäure wies, als ein Gemisch von Palmitin-, Stearin- und Isoölsäure, eine leidlich gute Ausnutzbarkeit auf. Zusätze bis zu 20% zu Margarine konnten ebenfalls als hygienisch zulässig bezeichnet werden. — Man kann also, wenn man die verwendeten hochmolekularen Fettsäuren kennt, die Ausnutzbarkeit praktisch hinreichend genau voraussagen; das traf auch für ein etwa 25% Tranfettsäuren (gehärtetem Waltran) enthaltendes Goldschmidtsches Fettsäurefettgemisch zu, das nur unwesentlich geringer als Schweineschmalz ausgenutzt wurde. — Über diese Versuche wird demnächst in den Arbeiten aus dem Reichsgesundheitsamt ausführlich berichtet werden.

Rost, E., Berlin: Über den Ablauf des Stoffwechsels während der Gravidität des Hundes.

Die im vorstehenden Vortrag erwähnte Hündin (47 kg Anfangsgewicht), die mit 500 g Rindfleisch, 320 g Hundekuchen, rund 120 g Fett (davon 90 g Fettzulage), 500 ccm Wasser (später mehr) gefüttert wurde, wurde am 28. Versuchstag belegt und bis zum 60. Graviditätstag untersucht. Die Nahrung enthielt etwas mehr als 2 g NaCl; der Harn (600 ccm) rund 2—2,5 g, entsprach also einer 0,35—0,4 proz. NaCl-Lösung. — Als erstes Symptom machte sich eine (mit der Bildung der Föten und des Fruchtwassers erklärliche) Kochsalzsparung im Harn geltend. Mit dem 30. Graviditätstag stellte sich die erste Senkung (1,88 g) ein, am 34. Tag erreichte sie 1,12 g, die

Periodenmittel waren 1,76, 1,41, 1,17, 0,82, 0,64, 0,56, 0,49 und 0,45 g, niedrigster Tageswert 0,22 g. (Gesamtzurückhaltung bis zum 60. Tag = 30 g NaCl.) Am 45. Tag war der NaCl-Gehalt im Harn auf $^1/_3$ gesunken. (Am 36. Graviditätstag richtete sich das untere Zitzenpaar auf, am 43. Tag sonderten die 4 hinteren Zitzen auf Druck Milch ab.) Am 39. Tag Gewichtszunahme um 1 kg, am 43. um 2 kg, am 46. um 3 kg (Endgewicht 55,5 kg). Erst am 46. Graviditätstag wurde die N-Bilanz positiv (Gesamtzurückhaltung mehr als 43 g in 14 Tagen.) Der Phosphorsäuregehalt des Harns und der N-Gehalt des Kotes blieb ständig unverändert. Zur Frage der sog. negativen N-Phase (Hagemann, Muslin, Gammeltoft), d. h. einer N-Mehrausscheidung vor dem Eintritt der N-Sparung) bringen diese gelegentlich erhobenen Befunde keine sicheren Unterlagen, da die N-Bilanz vorher ständig negativ war. Der Versuch mußte am 60. Graviditätstag abgebrochen werden. Die Hündin fraß die am 63. Tag geborenen Jungen auf. — Ausführliche Mitteilung erfolgt in den Arbeiten aus dem Reichsgesundheitsamt.

Wiechmann, E. Kiel: Über Magnesiumnarkose.

Die Synapsen sind als Hauptangriffspunkt des Magnesiums anzusehen. Das Magnesium wirkt nicht nur lähmend auf die Synapse des Nerv-Muskelpräparates, sondern auch auf automatische Organe wie Herz, Magen, Darm. Diese lähmende Wirkung des Mg wird immer durch Ca antagonistisch beeinflußt. Am Muskel ruft das Mg auch eine Lähmung hervor, aber hier kann sie nicht durch Ca aufgehoben werden. Das Mg. kann in seiner lähmenden Wirkung auf die Synapse des Nerv-Muskelpräparates, auf Herz, Magen und Darm fast regelmäßig durch Co, Mn, Ni und durch das komplexe Kobaltsalz Hexamminkobaltichlorid, das Ca in seinen antagonistischen Eigenschaften gegenüber dem Mg ebenfalls fast regelmäßig durch die beiden anderen Erdalkalien Sr und Ba vertreten werden. Am ganzen Frosch kann das Mg durch $[Co(NH_3)_6]$, das Ca durch Sr vertreten werden. — Einigermaßen modellmäßig lassen sich die physiologischen Verhältnisse an fein zerschnittener Froschmuskulatur imitieren. Bei bestimmten Konzentrationen wirken Mg, Co, Ni, $[Co(NH_3)_6]$ quellend, Ca, Sr, Ba dagegen entquellend. Bei Kombinationen aus den beiden Gruppen liegen die Gewichtswerte ungefähr in der Mitte zwischen den Werten für die einzelnen Kationen. Nur das Mn fällt aus der Reihe; in Mn-Lösung verändert fein zerschnittene Froschmuskulatur ihr Gewicht kaum. — Diese Versuche können als ein Argument zugunsten einer kolloidchemischen Theorie der beschriebenen physiologischen Vorgänge angesehen werden. Daß aber auch eine chemische Komponente dabei in Betracht gezogen werden kann, darauf weisen Versuche von Hansteen an Pflanzen hin. Nach Hansteen besteht bei Pflanzenwurzeln ein ausgesprochener Antagonismus zwischen Mg und Ca in dem Sinn, daß unter der Wirkung des Mg die Zellwände aufquellen und zerfallen, daß dagegen bei Ca-Zusatz die normale Festigkeit beibehalten wird. Man muß vermuten, daß die Zerstörung der Zellwände in reinen Mg-Lösungen darauf beruht, daß diese Salze mit den Wandbestandteilen lösliche chemische Verbindungen bilden, während die Erscheinung, daß die Zellwände in Lösungen, die Mg und Ca in bestimmten Mengenverhältnissen enthalten, ihre normale Konsistenz behalten, so zu deuten ist, daß es sich nunmehr um die Bildung von unlöslichen chemischen Verbindungen mit den Wandbestandteilen handelt. Hexamminkobalt wirkt auf die Wurzeln ähnlich wie Mg, während das Ca durch Sr, Ba, Co, Mn, Ni vertreten werden kann. — Eine Erklärung für die Magnesiumwirkung kann ebensowohl auf kolloid-chemischer wie auf chemischer Basis gesucht werden.

Magnus, R., Utrecht: Die Funktion der Otolithen.

Die von den Labyrinthen ausgelösten Reflexe lassen sich folgendermaßen einteilen: A. Reflexe, ausgelöst durch Bewegungen: I. Drehreaktionen; II. Reaktionen auf Progressivbewegungen. B. Reflexe der Lage: I. Tonische Reflexe auf die Körpermuskeln. a) Auf die Extremitäten; b) auf Hals (und Rumpf). II. Labyrinth-

stellreflexe. III. Kompensatorische Augenstellungen: a) Vertikalabweichungen; b) Raddrehungen. — Auf Grund eines im Utrechter anatomischen Laboratorium von Dr. H. M. de Burlet, Dr. de Kleijn, Koster und Oort angefertigten Modelles der Otolithen in richtiger Lage im Kaninchenschädel wird untersucht, ob die Reflexe der Lage Otolithenreflexe sein können. Experimentell ist für alle diese Reflexe diejenige Lage ermittelt, in welcher sie ihr Maximum und ihr Minimum haben. — Ergebnis: I. Die tonischen Reflexe auf die Körpermuskeln gehen von dem Utriculus aus. Eine Utriculusmacula steht mit den Extremitätenmuskeln beider Körperseiten, dagegen mit den Halsmuskeln nur einer Körperseite in Verbindung. II. Die Labyrinthstellreflexe werden von den Sacculis ausgelöst. Ob sich auch die Utriculi daran beteiligen, ist noch unsicher. III. Kompensatorische Augenstellungen: a) Die Vertikalabweichungen werden von den Sacculushauptstücken ausgelöst. Eine Sacculusmacula steht mit dem Rectus super. der gleichen und dem Rectus infer. der gekreuzten Seite in Verbindung. b) Die Raddrehungen werden vermutlich von den eine besondere Innervation besitzenden Sacculusecken beherrscht. — Von den Maculae gehen Dauererregungen aus, welche solange unverändert bleiben, als der Otolith seine Lage zur Horizontalebene nicht ändert. Die Maxima und Minima der Maculaerregung erfolgen bei horizontalstehendem Otolith. Für die Sacculusotolithen läßt sich an den Labyrinthstellreflexen und den Vertikalabweichungen der Augen beweisen, daß das Maximum der Erregung eintritt, wenn der Otolith an der Macula hängt. Auch für die Utriculusotolithen ist dieselbe Wirkungsweise wahrscheinlich. An den Sacculusecken liegen dagegen vermutlich verwickeltere Verhältnisse vor (Erregungen bei hängendem und bei drückendem Otolith). — Diese Schlüsse über die Verteilung der Funktion auf die einzelnen Otolithen gelten vorläufig nur für das Kaninchen.

De Kleijn, A., Utrecht: Folgen der isolierten Otolithenausschaltung.

Um die Otolithen isoliert auszuschalten, wurden nach dem Vorschlage von Wittmaack normale Meerschweinchen in Äthernarkose mit einer Schnelligkeit von ungefähr 1000 M pro Minute zentrifugiert. Vor dem Zentrifugieren wurden die Versuchstiere nach einem bestimmten Schema auf sämtliche Labyrinthreflexe genau untersucht und die Ergebnisse protokolliert. Genau dieselbe Untersuchung wurde unmittelbar nach dem Zentrifugieren und an einigen darauffolgenden Tagen vorgenommen, so daß auf diese Weise sozusagen eine fortlaufende Krankengeschichte von jedem Versuchstier entstand. — Zu verschiedenen Zeitpunkten wurde auf Grund dieser Krankengeschichte eine klinische Diagnose über den Zustand der Bogengänge und der einzelnen Otolithenmembranen gemacht. — Danach wurden die Versuchstiere getötet, die Labyrinthe fixiert und in Serienschnitten anatomisch genau untersucht. — Ergebnis: Sofort nach dem Zentrifugieren waren in den allermeisten Fällen die Reflexe auf Bewegungen vorhanden, d. h. die Drehreaktionen und die Reaktionen auf Progressivbewegungen, die Reflexe der Lage jedoch ganz verschwunden. — Von den Beobachtungen an den späteren Tagen möge folgendes angeführt werden: 1. In einigen Fällen erholten sich die Tiere und alle Reflexe kehrten zurück; 2. in anderen Fällen blieb der erste Zustand bestehen, d. h. die Reflexe auf Bewegungen waren stets vorhanden und die Reflexe der Lage blieben verschwunden. — Die klinische und anatomische Diagnose deckten einander gut, niemals wurde nämlich in den bisher untersuchten Serien gefunden, daß bei abgeschleuderten Otolithen doch noch Reflexe der Lage auslösbar gewesen wären.

Von Bedeutung ist der unkomplizierte Fall von Meerschwein 8, bei welchem klinisch festgestellt wurde, daß die Reflexe auf Bewegungen, d. h. Drehreaktionen und Reaktionen auf Progressivbewegungen normal vorhanden waren, während die Reflexe der Lage vollkommen fehlten. In Übereinstimmung hiermit wurde anatomisch gefunden, daß die Bogengänge intakt und die Otolithen vollkommen abgeschleudert waren. — Hieraus folgt mit Sicherheit, daß auch ohne Otolithen Reaktionen auf

Progressivbewegungen auftreten können. — Die Otolithen sind die Auslösungsstellen für die Reflexe der Lage.

Tabelle.

Meerschwein	Vor Zentrifugieren	Nach Zentrifugieren	
		Klin. Diagnose	Anat. Diagnose
Nr. 2.	Grunddrehungnach links, R. utriculus überwiegt	Symmetrische Reflexe R. utriculus geschädigt andere Otolithen intakt.	R. Utriculus geschädigt andere Otolithen intakt
Nr. I.	Alle Labyrinthreflexe normal	Bewegungsreflexe vorhanden Reflexe der Lage fehlen Bogengänge intakt Otolithen fehlen	Bogengänge intakt R. Sacculus vorhanden (pathologisch) andere Otolithen fehlen
Nr. 8.	Idem	Idem	Bogengänge intakt Alle Otolithen fehlen
Nr. 35.	Idem	Idem Bogengangsstörungen links.	Bogengänge rechts intakt, links mit Blut Otolithen rechts fehlen, links teils abgeschleudert, teils zerrissen Blutungen im Sacculus und Utriculus

Benjamins, C. E.: Versuche über Otolithenentfernung.

Die Versuche wurden aus verschiedenen Gründen gemacht beim Flußbarsch und Karpfen. Als Ergebnis der Extraktionsversuche wurden gefunden: 1. Entfernung des saccularen Otolithen beim Flußbarsch hat eine eigentümliche Pupillenerweiterung zur Folge. Es bleibt dahingestellt, ob wir es mit Ausfall eines pupillo-motorischen Reflexes der Macula sacculi zu tun haben. 2. Entfernung der Sacculus- und Utriculus-Otolithen hat keinen merklichen Einfluß auf den Drehnystagmus bei Fischen. 3. Die Extraktion eines saccularen, in geringerem Grade auch Extraktion eines utricularen Otolithen hat ein Benehmen des Tieres zur Folge wie bei totaler Ausschaltung des Labyrinthes: Rollbewegung und Liegen auf der operierten Seite mit Krümmung des Körpers mit der Konkavität nach der operierten Seite. 4. Der Tonus der Bauch- und Brustflossen ist nur nach Sacculus-Operation an derselben Seite verringert. Dieses äußert sich u. a. in einer Herabsetzung des reflektorischen Hervorspringens der Flosse nach taktilen Reizen. 5. Die tonischen Reflexe auf die Augenmuskeln werden nur von den Otolithen-Nervenendstellen beeinflußt. Es besteht für alle Drehungen des Auges um die 3 Hauptachsen bei einer bestimmten Stellung des Fisches im Raume eine Maximum- und eine Minimumstellung. Nur ist die Drehung der Augen um die vertikale Achse nicht so regelmäßig. Alle tonischen Augenmuskelreflexe sind herabgesetzt, sowohl nach Extraktion eines Sacculus, wie eines Utriculus-Otolithen. Die primäre Stellung beider Augen ist dabei in für jeden Otolithen eigentümlicher Weise geändert. Es scheint, daß die Raddrehung insofern spezifisch verändert ist, daß bei Entfernung des utricularen Otolithen eine Neigung besteht, das Auge mit dem Vorderpol stets ventralwärts zu drehen und bei der Sacculus-Otolithextraktion eine Neigung, das Auge dorsalwärts gedreht zu halten. Eine größere Reihe von Versuchen ist nötig, um dieses sicherzustellen. Schließlich werden an der Hand von einem Modell die gefundenen Tatsachen näher besprochen.

Warburg, O., Berlin-Dahlem: Über den Mechanismus der Nitratreduktion in grünen Zellen.

Versuche mit der Grünalge Chlorella vulgaris Beyerink. Durch Darbietung undissoziierter HNO_3 läßt sich die Geschwindigkeit der Nitratreduktion so steigern, daß sie im Dunkeln 50%, bei Bestrahlung bis zu 200% des Gesamtstoffwechsels ausmacht. — Im Dunkeln verläuft die Reduktion nach folgender Gleichung: (1) $HNO_3 + H_2O + 2C = NH_3 + 2\ CO_2$. Diese Verbrennung durch Nitratsauerstoff unterscheidet sich von der Verbrennung durch freien Sauerstoff, der

Atmung, durch die 100 000fache Empfindlichkeit gegenüber Blausäure. Sie ist an die Gegenwart von freiem Sauerstoff gebunden; bei Sauerstoffmangel setzt ein anderer Reduktionsvorgang ein, bei dem salpetrige Säure entsteht. — Bestrahlung beschleunigt den Vorgang nach Gleichung (1) um das 3—4fache. Hier erscheint jedoch neben NH_3 keine CO_2, da die zunächst entstandene CO_2 sofort in $C + O_2$ zurückgespalten wird, summarisch ist der Vorgang bei Bestrahlung zu formulieren:

$$\begin{array}{ll} (1) & HNO_3 + H_2O + 2\,C = NH_3 + 2\,CO_2 \\ (2) & 2\,CO_2 \quad\quad = 2\,C + 2\,O_2 \\ \hline & HNO_3 + H_2O \quad\quad = NH_3 + 2\,O_2 \end{array}$$

Verschiedene Strahlenarten beschleunigen den Vorgang (1) nach Maßgabe ihrer Absorption durch das Chlorophyll. Die Beschleunigung der Nitratreduktion ist also eine Chlorophyllfunktion.

Bürker, K., Giessen: Ein Projektionszählapparat für Blutkörperchen.

Bei Zählungen mit subjektiver Beobachtung des Zählnetzes macht sich die rasch einsetzende Ermüdung des Auges verbunden mit Sehstörungen unangenehm bemerkbar. Es lag daher nahe, das Zählnetz samt Blutkörperchen objektiv abzubilden und die Zählung im Bilde vorzunehmen, was geringere Anforderungen an das Auge stellt. Zu dem Zwecke bin ich mit den optischen Werken E. Leitz in Wetzlar in Verbindung getreten, welche im Trichinoskop einen analogen Apparat für die Untersuchung des Fleisches auf Trichinen zur Anwendung gebracht haben. Das Resultat unserer Bemühungen ist ein kleiner, transportabler Mikroprojektionsapparat, bestehend aus einer Liliputbogenlampe, einem Kühlgefäß, einem aufrecht stehenden Mikroskop samt Reflexionsprisma und Silberspiegel zur Entwerfung des Bildes auf einer neben dem Apparat liegenden, horizontalen Projektionsfläche. Die Optik ist so rationell angeordnet, daß eine schädliche Erwärmung des Präparats nicht in Betracht kommt. Von Vorteil ist bei der Untersuchung frischer Präparate die horizontale Lage des Objekttisches. Der Apparat kann seiner Kompendiosität wegen auch als Zeichenapparat, im Praktikum zur Demonstration mikroskopischer Präparate im kleinen Kreise, in der Vorlesung zur Mikroprojektion auf den großen Projektionsschirm Verwendung finden, wobei der Silberspiegel wegfällt. Endlich leistet er sehr nützliche Dienste bei der Zeichnung mikroskopischer Präparate in sehr stark vergrößertem Maßstab auf Wandtafeln.

Bürker, K., Giessen: Ein neuer Hämoglobinometer.

Es handelt sich bei diesem Apparate um ein Eintauchcolorimeter, bei welchem die Lösung eines haltbaren Hämoglobinderivates bestimmter Konzentration als Vergleichslösung in Betracht kommt. Als ein solches Derivat hat sich das reduzierte Hämoglobin erwiesen. Die Reduktion geschieht mit einigen Körnchen jederzeit verwendungsbereiten Natriumhydrosulfits $Na_2S_2O_4$. Der Apparat ist vollkommen symmetrisch gebaut. Das 100fach verdünnte reduzierte Blut kommt in ein Trögchen mit durchsichtigem Boden, daneben in ein gleiches Trögchen nur das Lösungsmittel, 0,1proz. Sodalösung. In beide Trögchen werden mit Hilfe eines Triebes 2 unten mit Glasplättchen verschlossene Eintauchröhren immer gleich tief eingetaucht. Oberhalb der Blutlösung und der zugehörigen Eintauchröhre ist 1 Trögchen mit Lösungsmittel in 1 cm Schichtendicke angeordnet, oberhalb des Lösungsmittels und seiner Eintauchröhre 1 Trögchen mit der bestimmt konzentrierten Vergleichslösung in derselben Schichtendicke. Tauchen nun beide Röhren gleichzeitig gleich tief in die zu untersuchende Lösung und in das Lösungsmittel ein, so begegnen die Lichtstrahlen beiderseits immer gleichen Schichten dicken Lösungsmittel und auch alle reflektierenden und brechenden Flächen sind rechts und links gleich, wodurch eine exakte Colorimetrie möglich ist. Mit Hilfe eines Albrechtschen Glaskörpers werden die Lichtbündel zur Farbengleichung einander bis zur Berührung genähert. Zur quantitativen Bestimmung des Hämoglobins werden die Röhren so tief eingetaucht, daß die beiden Farbenfelder, durch eine Lupe betrachtet, gleich erscheinen. Dann wird die Schichtendicke an einer Skala abgelesen, umgekehrt wie die Schichtendicken verhält sich dann der Hämoglobingehalt, der in absolutem Maße angegeben wird.

Einthoven, W., Leyden: Über den Zusammenhang zwischen Elektro- und Mechanokardiogramm.

Vortr. erinnert an die von verschiedenen Forschern angestellten Untersuchungen, die zu beweisen scheinen, daß die elektrischen und mechanischen Vorgänge im Herzen trennbar seien. Er zweifelt die direkten Beobachtungen selbst, so wie sie beschrieben worden sind, nicht an, sondern bestreitet die daraus gezogenen Schlüsse, die wegen der Unvollkommenheiten der angewandten Versuchsmethodik sich nur auf einen Scheinbeweis stützen. — Vortr. machte gemeinschaftlich mit den Herren Arbeiter, Hugenholtz und Lawick van Pabst Aufnahmen von tätigen Froschherzen, die unter verschiedenen Bedingungen, wie Ca-Entziehung, Vergiftung mit Veratrin und mit KCl gebracht wurden. Als sie eine genügend empfindliche Methode anwandten, erhielten sie Kurven, die es sehr wahrscheinlich machen, daß es einen direkten unverbrüchlichen Zusammenhang zwischen Elektrokardiogramm und Mechanokardiogramm gibt. — Vorführung von Kurven mittels Projektion.

Kestner, Otto, Hamburg: Die Einwirkung des Lichtes auf die Blutbildung.

Wir haben im Jahre 1913 gefunden, daß die Wiederherstellung des Hämoglobingehaltes nach Blutverlusten und Hämoglobinzerstörung im Höhenklima schneller geht als in der Ebene. Es wurden nun die beiden gut faßbaren Anteile des Höhenklimas getrennt untersucht, der verminderte Luftdruck, der ja gleichzeitig eine Verminderung der Sauerstoffmenge darstellt, und die vermehrte Sonnenstrahlung. Es ergab sich, daß die Sonnenstrahlung der wirksame Anteil ist (Demonstration von Kurven). — Es ist nicht ohne weiteres klar, ob es sich hier um eine direkte Strahlenwirkung handelt. Denn die unter der Einwirkung einer Bogenlampe stehende Luft hat einen starken physiologischen Einfluß. Sie setzt den Blutdruck der Menschen und Tiere herab. An schwülen Tagen, an denen Fallwind weht, ist ebenfalls der Blutdruck bei allen untersuchten Menschen merklich niedriger, bisweilen nur 4—8 mm Hg, bisweilen 20—25 Hg.

Diskussion: Mangold regt an, die Versuchstiere durch Fütterung mit Eosingetreide besonders gegen Licht zu sensibilisieren, um so durch die Steigerung der physiologischen Reaktion die reine Lichtwirkung um so stärker hervorzubringen und von etwaigen sonstigen im gleichen Sinne wirkenden Einflüssen trennen zu dürfen.

Höber, R., Kiel: Beobachtungen über die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen.

Die Instabilität der Blutkörperchen-Suspension im Gravidblut rührt nach Beobachtungen von Fahraeus von einer Entladung der elektronegativen Blutkörperchen durch das Plasma und einer Agglutination als Folge davon her, so daß anzunehmen ist, daß ein relativ positiv geladener Stoff im Gravidplasma enthalten ist. Dafür kann angeführt werden, daß Ausschütteln des Plasmas mit Adsorbenzien für positive Körper, wie Bolus, Tierkohle, Kaolin, die Suspensionsstabilität erhöht, während Behandlung mit Adsorbenzien für negative Körper, wie Aluminiumhydroxyd, Cerioxyd, Eisenhydroxyd, keinen Einfluß hat. Narkotica erhöhen die Suspensionsstabilität, wahrscheinlich durch Abdrängung des agglutinierenden Stoffes von der Blutkörperchenoberfläche. Umgekehrt wird die Sedimentierung durch viscose Stoffe, wie Gelatine, Gummi, Agar, Mucin, Stärkekleister, gesteigert; dies geschieht jedoch ohne Änderung der elektrischen Ladung der Blutkörperchen. Der Einfluß von Eiweißkörpern und Eiweißderivaten ist verschiedenartig; Stoffe von basischem Charakter, wie Protamin und Histon, steigern, wie zu erwarten, die Sedimentierung bedeutend, indem sie die Blutkörperchen entladen. Unwirksam ist Albumin, sehr stark wirksam Fibrinogen. Von Gravidplasma werden auch manche Bakterien und die Cilien von Infusorien agglutiniert.

Fåhraeus, Robin, Stockholm: Die Suspensionsstabilität der Blutkörperchen.

Die Suspension der Blutkörperchen zeigt sehr verschiedene Grade von Stabilität, die regelmäßig mit physiologischen und pathologischen Zuständen wechseln. Die Schwangerschaft und eine Menge von Krankheiten rufen eine Verminderung der normalen Stabilität hervor. Die Senkungsgeschwindigkeit der Blutkörperchen kann in

gewissen Fällen die normale um viele hundert Male überschreiten. Ihre Feststellung hat eine diagnostische Bedeutung. Das schnellere Senken beruht hauptsächlich auf einer spontanen Agglutination der Blutkörperchen. Diese Agglutination ist durch eine Vergrößerung der Fibrinogen- und Globulinfraktionen des Plasmas verursacht und kann auf 2 verschiedene Weisen direkt im lebenden Körper demonstriert werden. — Die Instabilität der Blutkörperchensuspension hat in Form der Crusta sanguinis eine hervorragende Rolle in der Physiologie und Pathologie des Altertums, des Mittelalters und der Neuzeit bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts gespielt. — Durch Behandlung des Blutes mit verschiedenen Temperaturen wird die Stabilität der Körperchen in bedeutendem Grade in zwei Richtungen geändert. Man kann hierbei eine ausgesprochene Verschiedenheit der normalen und fieberhaften Temperaturen unterscheiden. Die stabilisierende Wirkung der Körpertemperatur wird durch Schütteln der Proben aufgehoben.

Trendelenburg, W., Tübingen: Einfache gasanalytische Apparatur für physiologische Unterrichtszwecke.

Ein größerer birnenförmiger und ein kleinerer kugelförmiger Raum (Raum I und II) eines Glasapparates sind durch einen Dreiwegehahn verbunden. Raum I, trägt noch einen Ansatz mit gewöhnlichem Hahn, Raum II eine mit Stöpsel verschließbare Öffnung. In Raum I wird im allgemeinen das zu analysierende Gasgemisch, in Raum II die absorbierenden Lösungen eingefüllt. Nach passender Stellung des Dreiwegehahns wird das Gas mit dem Absorbens durchgeschüttelt. Mittels Meßrohr und Niveaurohr wird die Volumenänderung in bekannter Weise bestimmt. Die Änderung der Wasserdampfspannung kann vermieden werden. Es lassen sich ausführen: Quantitative Analysen der Inspirationsluft, Exspirationsluft, Alveolarluft; Bestimmungen über Gasaufnahme im Blut, Blutgase nach Barcroft-Haldane; Benutzung als Mikrorespirometer nach Thunberg, Gärungsversuche. Die erreichbare Genauigkeit genügt auch für viele wissenschaftliche Zwecke. Der Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft wurde z. B. im Mittel zu 20,94% gefunden. Die Kohlensäureprozentzahlen von Alveolarluft stimmten mit denen einer Analyse nach Zuntz-Durig überein; ebenso die Blutgasbestimmungen mit denen der Barcroft-Haldane-Apparate. Die Methode, die sich für einige Aufgaben noch weiter vereinfachen ließ, ist für Studierende gut verständlich, weil im Prinzip einfach. Die Apparate sind von Glasbläserei Kramer in Freiburg i. B., Friedrichstraße, zu erhalten.

Trendelenburg, W., Tübingen: Messende Stereoskopie, besonders für Röntgendiagnostik.

Verf. hat sich während des Krieges mit Röntgendiagnostik befaßt und das zuerst von Deville angegebene Verfahren weiter ausgebildet, welches von mir als „unmittelbare Raumbildmessung" bezeichnet wurde. Ein Röntgenaufnahmeapparat und ein Stereoskop, nach Wheatstones Prinzip, gewährleisten, daß die Lage der Antikathode bei der Aufnahme genau die gleiche zu den Platten ist, wie die der Augen zu den virtuellen Plattenbildern bei der Betrachtung und Messung. Dann ist das Raumbild orthomorph, objektgleich. Sind die Spiegel des Stereoskops unbelegt (oder schwach versilbert), so ist der Ort des Raumbildes erreichbar, letzteres kann mit Zirkel, Maßstab, Winkelmaß unmittelbar gemessen werden. Die Genauigkeit der Messung ist sehr beträchtlich. Dabei liegen alle Justierungen bei meiner Konstruktion schon fertig im Apparat, so daß die Ausführung keine ständige Bereitschaft der theoretischen Grundlagen der Methode erfordert, sondern für jeden, der einen normalen binokularen Sehakt besitzt, sofort ausführbar ist. — Die Apparate wurden nach meinen Angaben von der Firma E. Leitz, Wetzlar, gebaut.

Trendelenburg, W., Tübingen: Zwei einfache Methoden zur Messung der Augendistanz.

a) Zum Selbstgebrauch, auch für wissenschaftliche Zwecke: Man blickt durch 2 sehr enge, gegeneinander verschiebliche Löcher nach einem fernen Gegenstand. Man stellt die Löcher so ein, daß sie binokular vereinigt werden. Ihr am Nonius ablesbarer Abstand ist gleich dem Abstand der parallelen Blicklinien (Pupillendistanz). Näheres

i. Klin. Monatsblättern f. Augenheilkunde 1918. — b) Zu augenärztlichen Zwecken: Das Spiegelbild, das man von sich oder von Gegenständen mittels eines gewöhnlichen Spiegels erhält, ist ein Raumbild. Benutzt man eine einfache Glasscheibe (unbelegter Spiegel), so kann man mit dem Finger, mit einem Zirkel oder Maßstab hinter dem Glas den Ort des Raumbildes erreichen. Man kann derart das Raumbild unmittelbar messen. Ist der betrachtete Gegenstand das Gesicht des Patienten, so kann man also im Raumbild sehr einfach die Pupillendistanz messen. Hierauf beruht der vorgeführte einfache Apparat. — Näheres in Klin. Monatsblättern für Augenheilkunde 1920. Der Apparat wird von der Firma E. Leitz, Wetzlar, gebaut.

Buytendijk, Amsterdam: Über die Erklärungsmethoden in der Tierpsychologie. Die moderne Tierpsychologie hat viele unbefriedigt gelassen. Die „Behavior"-Studien, wie diese hauptsächlich in Amerika getrieben wurden, haben z. B. v. Uexküll zu scharfen und nicht unrichtigen kritischen Bemerkungen veranlaßt. Man hat sich mit den Labyrinthen und Vexierkasten von der Natur hinwegexperimentiert. Andererseits haben die amerikanischen Forscher versucht, die Resultate ihrer Untersuchungen mit den Methoden und Gesetzmäßigkeiten der Assoziationspsychologie zu ordnen. Die deutsche Psychologie hat aber in breiter experimenteller Begründung neue Gesichtspunkte über die seelischen Erscheinungen eröffnet, welche meines Erachtens einen tieferen Einblick gewähren als die frühere Assoziationspsychologie und physiologische Psychologie. — Es ist nun für den Forscher der Lebenserscheinungen, also für den Biologen und Physiologen die Frage, wie man sich der modernen Psychologie gegenüber verhalten wird und ob man wie zur Zeit Descartes eine schroffe Zweiteilung der Natur vornehmen wird, wobei den menschlich psychischen Erscheinungen eine Sonderstellung zukommen soll. Unsere genetisch denkenden Biologen werden wohl dieser Annahme ein ernstes Bedenken entgegenbringen. — Natürlich soll der Analogieschluß von Menschen- auf Tierseele nicht in unkritischer Weise erfolgen, wie das auch schon von Wundt betont worden ist, aber besonders diese kritische Methode läßt die Qualitäten der Affekte und den Grad des Bewußtseins beim Tiere völlig außer Achtung. — Wir haben uns nun gefragt, ob die Tropismenlehre auf die niederen Organismen tatsächlich anwendbar ist, oder ob vielmehr Gründe in der Erfahrung vorliegen, die Tatsachen bei niederen Tieren nach den Prinzipien der höheren psychischen Erscheinungen zu erklären. — Aus den Experimenten von einem meiner Schüler möchte ich kurz folgendes erwähnen: Durch geeignete Versuchsanordnung ist es uns gelungen, negativ phototropen Daphnien die Gewohnheit beizubringen, in ein Glasrohr vom Lichte abzuschwimmen, um, wenn die Tiere das Glasrohr verlassen haben, sich wieder dem Lichte zuzuwenden. — Die z. g. Lernkurven sehen genau so aus, wie diejenige, welche man bei der Gewohnheitsbildung beim höheren Tiere vorfindet. — Zwischen den Erscheinungen von Tropismus und Erfahrung besteht kein anderer Zusammenhang als zwischen jedem instinktiven Trieb und seiner gewohnheitsmäßigen Abänderung. — Damit ist wohl das Bestehen der Tropismen als „forced movements" beim Tiere in Frage gestellt, aber allerdings eine physiologische Deutung der Erscheinungen nicht ausgeschlossen. Man könnte doch versuchen, durch eine allmähliche Interferenz zweier Erregungsvorgänge mit Hilfe der Bahnungs- oder Ausschließungshypothese eine materielle Erklärung dieser Tatsachen zu versuchen. — Diese Methode hat ihre Begründung in der immer stark hervortretenden Neigung zum „Vorstellbarmachen" der Lebenserscheinungen. Soll man also eine Erklärung der tierpsychologischen Erscheinungen fordern in der Weise, daß diese optisch vorstellbar ist? Es wird an einer Figur nachzuweisen versucht, daß die Beziehungen der psychischen Erscheinungen von ganz anderer Art sind als diejenigen, welche im Physischen auftreten. — Mit Driesch möchte ich doch sagen: „Alle seelischen Dinge sind also mittelpunktsbezogen (zentriert) nicht nebenbezogen", und das scheidet die Bauformen des Psychischen und des Physischen grundsätzlich voneinander. — Oder mit anderen Worten Drieschs ist das Tier durch seine seelischen Vorgänge imstande zu: „Einem Reagieren in Form bestimmter, jeweils ein Ganzes

bildender Komplexe, derart, daß diese ganzen Reaktionen jeweils ‚Antworten' auf Reize sind, welche ebenfalls Ganze darstellen, so daß also nicht die einzelnen Teile der Reaktionen auf die einzelnen Teile der Reize beziehbar sind und auch ein bloßes mechanisches Resultat der Teile nicht in Betracht kommt." — In der harmonisierenden Zuordnung von bestimmten variabeln Reizkomplexen zu abhängig variabeln Handlungskomplexen mit invariabelm Endresultat liegt die Eigentümlichkeit der Wirkungsweise der Tierpsyche. Erscheinungen von Formwahrnehmung werden an Bildern demonstriert. — Eine dritte Erklärungsmethode möchte ich die biologische nennen. Von gewissen „Behavior"-Tatsachen wird eine sinnvolle Erklärung zu geben versucht, indem man auf das natürliche Leben und die Zweckmäßigkeit hinweist, wobei letztere oft genetische Beziehungen einschließen kann. — Wenn man z. B. sieht, daß eine weiße Maus ein Labyrinth von Form des Hampton-Courts in 9 Erfahrungen lernen kann und ein Vogel zu diesem Lernen fast nicht fähig ist, so werden die natürlichen Lebensverhältnisse eine Erklärung geben können, wie auch von der Tatsache, daß eine Maus das viel einfachere Labyrinth 2 viel schwerer erlernt, indem sie sich durch eine natürliche Tendenz immer wieder in den kurzen Seitengängen zu verstecken gewohnt ist. — Dergleichen biologische Erklärungen tierpsychologischer Tatsachen waren uns oft Leitfäden für neue Untersuchungen, für das Verstehen von scheinbaren Kontroversen, für ein Annehmen von Instinkt, wo scheinbar intelligentes Handeln vorliegt. Z. B. findet man, daß der Frosch (Schäfer) die Kröte und der Fisch schlechtschmeckende Nahrung in wenigen Versuchen vermeiden lernen, während die Tiere Nahrung, welche durch eine Glasplatte oder anderswie nicht erreichbar ist, in unzähligen Versuchen ergreifen wollen. (Parker, Abbot, Buytendijk.) Auch auf die schönen biologischen Erklärungen, welche Bühler von Stockgebrauch der Affen gegeben hat, möchte ich in dieser Beziehung hinweisen. — Eine vierte Erklärungsmethode ist diejenige, welche die üblichste ist, indem man die wahrgenommenen Erscheinungen einfach unterzubringen versucht in gewissen Gruppen, z. B. Reflexinstinkt, assoziatives Gedächtnis, Lernen durch „triel and error", Intelligenz, wobei man dann noch meistens nach dem Vorschlag von Lloyd Morgan verfährt: „In no case may we interpret an action as the outcome of the exercise of a higher psychical faculty if it can be interpreted as the outcome of the exercise of one wich stands lower in the psychological scale." — Stölzke hat über diese Einteilungsmethode noch einiges veröffentlicht, während Claparède den Versuch gemacht hat, einige dieser Gruppen in gewisse Beziehungen zueinander zu setzen und dadurch schon einen tieferen Einblick zu bekommen. — Diese Methode scheint mir eine wenig befriedigende Lösung der Fragen herbeizuführen. So gibt z. B. die Unterscheidung zwischen ererbten und erworbenen Gewohnheiten keinen tieferen Einblick in den gesetzmäßigen Zusammenhang der Erscheinungen. Sind doch schon Instinkte Reihen von Handlungen, die nicht nur untereinander, sondern auch von der zeitlichen Folge der Einflüsse der Außenwelt und vom Resultate der einzelnen Handlungen abhängig sind, so wie auch manche im individuellen Leben erworbene Gewohnheit nur durch die vorhergehenden Handlungen, die Einflüsse der Außenwelt und die Folgen der vorhergehenden Handlungen bestimmt ist. Man könnte sagen, daß die Fähigkeiten, gewisse Handlungstypen gesetzmäßig zu ändern, genau so angeboren sind, wie die Fähigkeiten, gewisse Handlungstypen im Leben konstant beizubehalten. — Noch schwieriger ist es, die Grenze zwischen assoziativem und intelligentem Lernen zu ziehen, wie uns die Versuche Köhlers und meine eigenen Erfahrungen an niederen Affen gelehrt haben. — Noch gefährlicher ist der Leitsatz Lloyd Morgans: Wenn wir bei einer nahekommenden Gefahr eine Abwehrbewegung machen, so könnte man das als eine Art Reflexbewegung auffassen: dennoch lehrt die introspektive Wahrnehmung, daß die Bewegung auf Grund einer affektbetonten Vorstellung aufgetreten ist. — So besteht auch beim Tierversuch die Gefahr, daß man eine einfache Erklärung gibt von einer Erscheinung, welche viel komplizierter, von viel höherer Ordnung ist. Um sich so gut wie möglich vor dieser Gefahr zu schützen, möchte ich vorschlagen, immer die bei

einer Tiergruppe auftretende Erscheinung nach der Gesamtkenntnis der psychischen Leistungen bei dieser Tiergruppe zu erklären. — Dabei wird die Tierpsychologie gut tun, sich nach der modernen menschlichen Psychologie zu richten, mit kritischer Vorsicht die Analogieschlüsse zu ziehen, besonders auf den typisch psychischen Komplexcharakter der Wahrnehmungen und Handlungen achtzugeben, aber vor allem die ausschließlich physiologische Erklärung nicht a priori zu fordern.

Gildemeister, M., Berlin: 1. Elektrische Messung der Permeabilität. 2. Chemische Beeinflussung der Zellpermeabilität.

1. Eins der Hauptprobleme der allgemeinen Physiologie ist die Frage, welche Stoffe durch die Zelloberfläche dringen und in welcher Weise sie das tun. Die Permeabilität der Zellen wird gewöhnlich durch Plasmolyse oder sonstige volummessende Methoden bestimmt, oder aber auf optischem Wege. Der Vortragende hat eine andere Methode ausgearbeitet, die — das Vorhandensein der nötigen Apparate vorausgesetzt — erlaubt, schneller, bequemer und mit weniger Schädigung des Objekts zu arbeiten. Prinzip: Mißt man Leitfähigkeiten nach der Kohlrauschschen Brückenmethode mit sinusoidalem Wechselstrom und Telephon, so erhält man kein absolutes Minimum, wenn die Objekte mit Selbstinduktion (Spulen), mit elektrostatischer Kapazität (Kondensatoren) oder mit Polarisation (Polarisationszellen) behaftet sind. Der Grund dafür liegt in der Phasenverschiebung des durch das Objekt fließenden Stromes gegenüber demjenigen durch den Meßdraht. Auch pflanzliche und tierische Zellen zeigen im allgemeinen ein schlechtes Minimum, und zwar derart, daß man Kapazität oder Polarisation annehmen muß. Der Vortr. hat früher bewiesen (Pflüg. Arch. 176. 84), daß die quantitativen Verhältnisse für Polarisation sprechen. Die Phasenverschiebung kann man in solchen Fällen durch die umgekehrt gerichtete einer Spule aufheben und so das Minimum absolut machen. Die Größe der zu diesem Ende vor das Objekt zu schaltenden Spule kann cet. par. als Maß der Polarisation gelten. Andererseits folgt aus der Nernstschen Übertragung der Warburgschen Polarisationstheorie auf organische Zellen, daß die Polarisation wieder mit der Halbdurchlässigkeit der Membranen verknüpft ist: wenn sich einzelne Ionenarten bei Stromdurchleitung an den Membranen stauen, so entstehen Konzentrationsdifferenzen hüben und drüben und damit im allgemeinen elektromotorische Gegenkräfte. Somit besteht ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen Größe der kompensierenden Spule und Permeabilität für die angrenzenden Elektrolyte, und man wird in vielen Fällen Schlüsse aus der Veränderung der ersteren auf die Permeabilität und ihre Veränderung ziehen können. Je größer die Permeabilität, desto kleiner im allgemeinen die Spule; eine ganz durchlässige (tote) Membran ergibt schon ohne Kompensationsspule ein scharfes Minimum. — Der fast reine Wechselstrom von 970 Perioden in der Sekunde wurde von einem Mikrophonsummer geliefert (Elektrotechn. Zeitschr. 1920, S. 91). Die variable Spule umfaßte Werte von 0,08 bis 36 Millihenry und bestand aus 2 ineinanderschiebbaren Einzelspulen. Die Versuchsobjekte waren Froschhaut und -muskeln (Bauchwand), über eine etwa 1,5 cm weite Röhre gebunden, auf der einen Seite von Ringerlösung, auf der anderen von dem zu untersuchenden Elektrolyten bespült. Als Elektroden dienten platinierte Silberbleche. Die Meßströme waren, um Reizung zu vermeiden, extrem schwach, sie wurden vor dem Telephon durch Glühkathodenröhren verstärkt. —

2. Ergebnisse der Messungen mit der geschilderten Methode an den angegebenen Objekten (Beispiele). Temperatur 12—14°. Ablesung gewöhnlich nach 15 Min. — a) Abhängigkeit der Polarisation vom osmotischen Druck (ca. $^1/_{10}$—2 × Normaldruck): Froschhaut oder Muskel + $^1/_{100}$ m-Natriumacetat + wechselnde Konzentrationen Rohrzucker

		0	1	5	10	1	0	% Zucker
Komp.-Spule für	Haut	8,15	8,4	8,15	8,1		8,3	Millihenry
	Muskel	7,2	8,4	3,6	2,5	8,6	9,2	

Die Haut ist also sehr resistent gegen Veränderungen des osmotischen Druckes, während der Muskel in Lösungen hohen Drucks weniger polarisierbar wird. Aus dem

späteren Versuch c folgt, daß wir hier wohl den Einfluß der osmotischen Wasserbewegung und der dadurch wechselnden Konzentration der inneren Elektrolyte elektrisch nachweisen. — b) Abhängigkeit der Polarisation von der H-Ionenkonzentration (etwa je 2 Zehnerpotenzen beiderseits vom Neutralpunkt). Polarisation nimmt bei Froschhaut nach der sauren und der alkalischen Seite hin zu, bei Muskel nach der sauren Seite ebenso, nach der alkalischen unentschieden. Beispiel: Natriumacetat $^1/_{100}$ m + 6% Rohrzucker + etwas Essigsäure bzw. Natronlauge:

		neutr.	sauer	neutr.	alk.	neutr.	
Haut	komp. Spule	12,3	14,7	13,3	13,8	13,0	Millihenry
Muskel	komp. Spule	0,96	1,10	0,90	0,92	0,94	Millihenry

Ob wir es hier mit entsprechender Änderung der Permeabilität oder sonstiger Beeinflussung der Membranen durch die H- und OH-Ionen zu tun haben, ist noch nicht zu entscheiden. — c) Abhängigkeit der Polarisation von der gesamten Ionenkonzentration. Hier ist, bei ungeänderter Permeabilität, Verminderung der Spulengröße mit steigender Konzentration theoretisch zu erwarten. Dieser Gang wurde tatsächlich bei Haut und Muskel in reversibler Weise gefunden (verschiedene Na-, K-, Ca-Salze). Setzt man zu diesen Lösungen aber Aluminiumsulfat oder Lanthanchlorid, so nimmt die Spulengröße zu, obgleich doch die Gesamtkonzentration der Ionen steigt. Beispiel: Haut in $^1/_{100}$ m-Natriumacetat, komp. Spule 7,5 MH. Dazu $^1/_{50}$ Vol. $^2/_{10}$ m-Aluminiumsulfat: Spule 11,7 MH. Nicht reversibel! — Daraus wird man bei diesen dreiwertigen Kationen eine Verminderung der Membrandurchlässigkeit folgern müssen. Ob sich besondere Ca-Wirkungen zeigen, müssen weitere Untersuchungen lehren. — d) Abhängigkeit der Polarisation von zugesetzten Nichtelektrolyten. Theoretisch ist ein Einfluß zu erwarten, sofern sich auf osmotischem Wege die Konzentration der Innenelektrolyte ändert. Siehe oben unter a) den polarisationsvermindernden Einfluß stärkerer Zuckerlösungen. Harnstoff verhält sich ebenso wie Zucker. Dagegen steigern die Narkotica Chloroform, Urethan, Alkohol, Äther in höherer Konzentration und bei kurzer Einwirkungsdauer in vollständig und schnell reversibler Weise die Spulengröße. Beispiel: Froschhaut in 25 ccm $^1/_3$ m-Natriumchlorid, Spule 5,3 MH. Dazu 2 Tropfen Chloroform: Spule 10,8 MH. Wieder reines $^1/_3$ m-Natriumchlorid: Spule 3,2 MH. — Bei langer Einwirkung hoher Chloroformkonzentration sinkt die Spule schließlich wieder unter den Normalwert. Hier liegt wohl ein strikter Nachweis der zuerst durchlässigkeitsvermindernden, dann -steigernden Wirkung der Narkotica vor. — Zum Schlusse zeigt der Vortr., wie man, fußend auf den Untersuchungen von F. Krüger [Z. f. physik. Chemie **45**, 1. Ann. der Physik (4), **21**, 701] der Frage nähertreten kann, ob bei der Polarisation der tierischen Gewebe elektrische Doppelschichten eine merkliche Rolle spielen. Seine Versuche sprechen dafür, daß das wenigstens bei der Kaltblüterhaut und der des Menschen in hervorragendem Maße der Fall ist. — Die vorgetragenen Untersuchungen bieten noch nichts Abschließendes, sie sollen nur einen neuen Weg zeigen, auf dem man vielen bisher nicht zugänglichen Problemen der Tier- und Pflanzenphysiologie nähertreten kann.

Gildemeister, M., Berlin. Elektrische Messung der Permeabilität (Demonstration).

Es wurde die in den vorangegangenen Vorträgen behandelte Methode an Froschhaut erläutert und die permeabilitätsvermindernde reversible Wirkung geringer Chloroformkonzentration gezeigt.

Gildemeister, M., Berlin. Verschiedene akustische und elektrische Apparate. Atemventile und Atemvolumschreibung (Demonstration).

Es wurde ein Mikrophonsummer gezeigt, der einigermaßen reine und kräftige Wechselströme von 230—2200 Perioden in der Sekunde hervorbringt. Ferner ein Röhrenverstärker mit Glühkathode, der Leitfähigkeitsmessungen sehr erleichtert. — Die Atemventile (nach einer Idee von R. du Bois-Reymond) enthalten ein auf Quecksilber schwimmendes Celluloidhütchen. Sie haben einen äußerst geringen Widerstand. Schaltet man je eins als Ein- und als Ausatmungsventil in den Atmungsstrom eines Versuchstieres, und führt man den Luftstrom vor dem Einatmungsventil

durch eine kleine und leichte, aus Celluloid gefertigte Gasuhr, deren Umdrehungen durch einen aufgeklebten Metallstreifen registriert werden, der 2 weiche kleine, mit einem Element und einem Elektromagneten verbundene Metallbürsten kurzschließt, so erhält man eine Vorrichtung zur dauernden Registrierung des Atemvolums, welche den natürlichen Atemtypus nur wenig verändert. Das demonstrierte Modell war für kleine Versuchstiere bestimmt; jede Umdrehung der Gasuhr bedeutete 250 ccm. Bringt man mehrere Metallstreifen an, so kann man auch Viertelumdrehungen usw. registrieren.

Rona, P., Berlin: Über die Beziehungen zwischen dem elektrokinetischen Potentialsprung und der elektrischen Phasengrenzkraft (mit E. Freundlich).

Die thermodynamische (Nernstsche) und die elektrokinetische (Helmholtzsche) Potentialdifferenz sind nicht identisch. Die thermodynamische Potentialdifferenz stellt den Gesamtwert dar, der zwischen dem Inneren der 1. und dem der 2. Phase (gemessen an dem System Glas-wässerige Lösung) besteht, die elektrokinetische Potentialdifferenz den Teil, der in die verschiebbaren Flüssigkeitsschichten fällt. — Auf die physiologische Bedeutung dieses Befundes wird hingewiesen.

Hoffmann, Paul, Würzburg: Bahnung und Hemmung im menschlichen Rückenmark.

Unsere willkürlichen Bewegungen sind im strengsten Sinne Sensomobilität, insofern mit der Innervation eine Veränderung der Wirkung des sensiblen Apparats einhergeht. Willkürliche Innervation und Reflexsteigerung sind fest gekoppelte Reaktionen, bei vollkommenem Ausfall der Innervation, bei Erregung des Antagonisten fallen die Sehnenreflexe aus, bei starker nehmen sie zu. — Es läßt sich dies auf 2 Arten erweisen. Einmal kann man die Sehnenreflexe auf elektrischem Wege auslösen. Reizt man den zum Muskel ziehenden Nerven mit Induktionsschlägen, so erhält man eine indirekte und eine im Abstand der Reflexzeit folgende reflektorische Kontraktion. Diese letztere variiert mit der Stärke der aufgewendeten willkürlichen Erregung. — Ferner kann man zum Beweise die zu untersuchenden Muskeln gegen einen vibrierenden Stab wirken lassen. Bei kräftiger willkürlicher Innervation wird diese zu einer Reihe von Reflexen in der Frequenz der Vibrationen. Die Analyse der Muskelaktion erfolgt in beiden Fällen durch Aufnahme der Aktionsstromkurve mit dem Einthovenschen Galvanometer. Bei gewöhnlichen Bewegungen und Haltungen benutzen wir die Sehnenreflexe, um einer plötzlichen Verschiebung unserer Gelenkstellung entgegenzuwirken, indem wir Agonisten und Antagonisten zugleich kontrahieren. — Mit der Wirkung der willkürlichen Erregung auf die Reflexerregbarkeit ist es aber nicht getan. Es findet rückläufig wieder eine Hemmung der willkürlichen Erregung durch die Sehnenreflexe statt. Auf einen solchen folgt für die willkürliche Innervation $^1/_{10}$ Sekunde Depression. — Wir finden die Sehnenreflexe so ganz eng verbunden mit der motorischen Tätigkeit im Gegensatz zu den exteroceptiven Reflexen. Es ergibt sich folgende Gegenüberstellung:

Sehnenreflexe. (Proprioceptive Reflexe. Eigenreflexe.)	Hautreflexe. (Exteroceptive Reflexe. Fremdreflexe.)
Reflexzeit kurz, von der Reizstärke unabhängig.	Reflexzeit lang, von der Reizstärke unabhängig.
Summation nicht eintretend.	Summation die Regel.
Bahnung und Hemmung mit der willkürlichen Innervation gekoppelt.	Bahnung und Hemmung von der willkürlichen Innervation trennbar.
Unbewußt, schwer ermüdbar.	Ins Bewußtsein tretend. Leicht ermüdend bzw. adaptationsfähig.

Alrutz, Sydney: Die Hypnose als physikalische Experimental-Methode.

Es hat sich gezeigt, daß, wenn man eine genügende Menge von abwärtsgehenden Passen z. B. des einen Armes einer in leichte Hypnose versetzten Person mit labilem Nervensystem macht, so sinkt die Reizbarkeit u. a. der Hautsinne und der übrigen Sinne derselben Körperhälfte, auch wenn man alle Vorsichtsmaßregeln gegen Suggestion, gewöhnliche Sinnesreize usw. trifft. In derselben Weise erhöhen aufwärtsgehende Passe die Reizbarkeit, so daß z. B. ein erhebliches Sinken der Reizschwelle der verschiedenen Sinne sich erzeugen läßt. — Die verschiedenartigen Passen — man mag in diesem Zusammenhang ihre Wirkung deuten, wie man will — rufen ohne Zweifel verschiedenartige hemilaterale Veränderungen des hypnotischen Zustandes hervor. Diese Verän-

derungen gehen ihrer Größe nach parallel mit der Anzahl der gemachten Passe und gestatten somit eine gestufte Veränderung der Funktionstüchtigkeit in beiden Richtungen. — Es werden im Vortrage Beispiele dieser Veränderungen und Dissoziationen speziell auf den Gebieten der Haut-, Licht- und Farbensinne gegeben. Die Wirkung der unilateral — wir auch bilateral — ausgeübten Passe auf solche Prozesse wie Patellarreflexe und Respiration wird aber auch — und zwar durch Kurven — demonstriert. — Von der Bedeutung der Hypnose als physiologische Experimentalmethode, daß in diesem Zustand die Suggestibilität im allgemeinen erhöht ist, sehe ich hier ganz ab.

Groebbels, Franz, Hamburg: Das Ernährungssystem der nervösen Zentralorgane. Macallum und Macdonald haben bereits vor Jahren am peripheren Nerven die Chloride (K, Na) histochemisch-histologisch zur Darstellung gebracht, indem sie durch angesäuerte $AgNO_3$-Lösung und nachfolgende Lichtwirkung bräunlichviolettes Silbersubhalogenid erzeugten, das durch H oder photographischen Entwickler, wie Leschke 1915 für die Nieren erwies, zu metallischem Silber reduziert wird. Schmorl und Kossa stellten durch neutrale $AgNO_3$-Lösung das Ca als Silberphosphat im Gewebe histologisch dar. Indem ich die „Chloridmethode" auf das gesamte Z. N. S. des Menschen und normaler bzw. mit hypertonischer NaCl-Lösung vorbehandelter Tiere anwandte, gelang es mir, ein Silbersubhalogenidpräparat zu erhalten, in dem die färberischen Anteile des Nisslbildes ungefärbt blieben. Durch Nachfärben mit Nisslfarbe oder Methylenblau bzw. polychrom. Methylenblau erhält man die Doppelfärbung: blau: alle Kerne, die zellige Glia, der Ganglienzellenkörper, die Dendritenansätze. Gelbbräunlich: die Gefäßwände bzw. Lymphgefäßwände, und ein Gewebe, das ich als Gliareticulum auffassen möchte. (Histochemisch: Bildung von gelbbräunlichem Silberalbuminat.) Das ganze Bild wird beherrscht von Silbersubhalogenidkörnchen, die als „Chloridäquivalentbild" nicht regellos, sondern präformiert angeordnet sind. Die Methode stellt also dar 1. eine Doppelfärbung; 2. den histologischen Ausdruck der physiologischen Verteilung einer histochemisch bekannten Substanz (Chlorid, Phosphat); 3. Spaltsysteme, Gefäß- und Lymphgefäßlumina, Trophospongien des Protoplasmas. Nicht dargestellt werden: Achsenzylinder, Markscheide, Gliafaser. — Ergebnisse: Die Methode zeigt durch das „Chloridäquivalentbild" das Ernährungssystem der nervösen Zentralorgane. Über das nervöse Leitungssystem als solches kann sie nur indirekt etwas aussagen. Das Ernährungssystem zerfällt in einen zuführenden und abführenden Schenkel. Der zuführende Schenkel wird gebildet durch die arteriellen Capillaren, die in ein zwischen- oder seitengeschaltetes System von Vasa serosa übergehen. Diese Vasa serosa treten, wie Adamkiewicz schon vor Jahren für eine Stelle des Z. N. S. erwies, überall an die Ganglienzelle unmittelbar heran, um hier noch nicht bis in die Einzelheiten gelöste Bildungen einzugehen. Es besteht die Annahme, daß diese Vasa serosa zum endocellulären Kanalsystem Holmgrens in Beziehung treten. Man sieht sowohl eine Capillare an mehrere Ganglienzellen sich verzweigen, wie auch ein Weiterlaufen dieser Capillare, nachdem sie an eine Ganglienzelle unmittelbar herangetreten ist, zur nächsten Ganglienzelle. Es wurden ferner netzartige, mit mesodermalen und gliösen Kernelementen versehene Gebilde um die Gefäße dargestellt; ihre Bedeutung bleibt bis jetzt ungeklärt. Der Aufbau des abführenden Schenkels des Ernährungssystems bestätigt die Anschauungen Golgis und seiner Schule. Die Dendriten haben neben der nervösen eine wichtige nutritive Funktion. Sie ist durch die in den Dendritentrophospongien regelmäßig auftretenden Silbersubhalogenidkörnchen histologisch charakterisiert. Das Dendritentrophospongium bildet mit seinem Hauptast oder mit einem seiner Nebenäste gemeinsam mit anderen Dendritentrophospongien ein pericelluläres trophospongiöses Dendritennetz um die fremde Ganglienzelle, das den protoplasmatisch aufgefaßten „Neurosomen" Helds entspricht und in das Dendritentrophospongium dieser fremden Ganglienzelle übergeht. Die Dendritentrophospongien enden teils frei in der Nähe der Gefäße, teils sind sie in Form eines perivasculären trophospongiösen Dendritennetzes an der Bildung der als nutritives Netzwerk aufgefaßten

perivasculären Grenzmembran beteiligt. An vielen Stellen sieht man in dem Verlauf der Dendritentrophospongien eigenartige wandlose Hohlräume, wohl Lymphspalträume, eingeschaltet. Das Gliareticulum ist in Gestalt eines trophospongiösen Glianetzwerkes an der Bildung des gliösen pericellulären Netzes und des perivasculären Netzes beteiligt. Diese Trophospongien scheinen ebenso wie die der Dendriten der Abfuhr des Ernährungsstromes zu dienen. Physiologisch wichtig scheint, daß der Achsenzylinder am Ernährungssystem nicht aktiv beteiligt ist. Seine Ernährung erfolgt nicht von der Zelle aus, sondern autochton (gliöses Achsenzylinderhäutchen?). Der Ernährungsstrom scheint seiner Richtung nach dem nervösen Ernährungsstrom entgegenzulaufen. Daraus ergeben sich neue physiologische Probleme. — Nach bisherigen Untersuchungen ist es wahrscheinlich, daß die Golgimethode in ihrem Gelingen irgendwie an die Chloride gebunden ist. — Die „Chloridmethode" dürfte auch für andere Organe (Haut) wichtige Ergebnisse zeitigen. — Ausführliche Publikation der Methode und ihrer Ergebnisse wird an anderer Stelle erfolgen.

Storm van Leeuwen, W., Leiden: Der Einfluß von Kolloiden auf die Wirkung nicht-kolloider Arzneimittel.

Der Vortr. hat gezeigt, daß im Serum und auch in der Leber des Kaninchens Stoffe vorkommen, welche die Wirkung des Pilocarpins auf den überlebenden Darm sehr stark hemmen können, sowie daß auch die Wirkung von Pilocarpin auf die intakte Katze durch Kaninchenserum gehemmt wird. Diese hemmenden Stoffe befinden sich besonders im Serum des Kaninchens, viel weniger in Katzen- und Rinderserum, während sie im Hundeserum meistens ganz fehlen. Hieraus ergibt sich, daß das Bindungsvermögen von Kaninchenserum nicht nur auf der Anwesenheit irgendeines kolloidalen Stoffes beruht, wie Dixon gemeint hat, sondern eine spezifische Eigenschaft des Kaninchenserums ist. Die Wirkung des Serums beruht nicht auf einer chemischen Zerstörung des Pilocarpins, denn man kann aus dem Gemisch Serum + Pilocarpin durch Behandlung mit Alkohol alles Pilocarpin in wirksamer Form zurückgewinnen. — Bei Untersuchung der quantitativen Verhältnisse der Bindung stellte sich heraus, daß dieselben nicht einer chemischen Reaktion entsprechen, sondern daß die Bindung wahrscheinlich auf einem Prozeß beruht, bei welchem die Oberflächenaktivität eine Rolle spielt (Adsorption?). — In weiteren Versuchen zeigte sich, daß die in der Literatur bekannte Bindung von Cocain und Hirnsubstanz auf einem ähnlichen Prozeß beruht, daß also neben der schon nachgewiesenen chemischen Destruktion dieses Alkaloids eine sehr starke lose (physikalische?) Bindung stattfindet, und dasselbe wurde gefunden für die Hemmung der Atropinwirkung durch Kaninchenserum. — Bei den Versuchen an überlebenden Organen stellte sich außerdem heraus, daß im Serum verschiedener Tiere Stoffe vorkommen welche die Pilocarpinwirkung auf den überlebenden Darm fördern. Eine ähnliche Wirkung hatte Lecithin (nicht konstant), Cerebron und Pepton-Witte. Der letztere Stoff hatte daneben auch einen geringen hemmenden Einfluß. — Diese fördernden Einflüsse zeigen sich auch noch, wenn das Serum oder das Lecithin, Cerebron und Pepton durch „Auswaschen" größtenteils wieder aus der Flüssigkeit, in der sich die überlebenden Organe befinden, entfernt wird. — Die fördernden Stoffe konnten auch bei Versuchen am ganzen Tiere nachgewiesen werden. Die blutdrucksteigernde Wirkung des Adrenalins z. B. wird bei der decapitierten Katze durch kleine Mengen Pepton-Witte gefördert. Die Auffassung, daß schon unter normalen Umständen im Blute der Tiere Stoffe vorkommen, welche die Adrenalinwirkung fördern, wurde auf folgende Weise zu beweisen versucht: Bei Katzen wurde erst die Adrenalinempfindlichkeit bestimmt; danach wurden die Tiere entblutet, und dann wurde warme Tyrodelösung mit Blutzellen einer anderen Katze eingespritzt. In einem Stadium, wo nun fast alles Serum aus dem Tier entfernt worden war, der Blutdruck aber noch hoch war (bis 150 mm Hg) wurde wieder die Adrenalinempfindlichkeit geprüft, wobei sich herausstellte, daß eine Dosis, welche vorher eine Blutdrucksteigerung hervorgerufen hatte, jetzt nicht mehr wirksam war. Nach Einspritzung von Serum einer anderen Katze wurde die Adrenalindosis wieder wirksam. — Schlußfolgerung: Wenn bei einem Menschen oder

bei einem Tier eine bestimmte Dosis eines Giftes eingespritzt wird, so ist die Intensität der darauf folgenden Reaktion nicht nur abhängig von der Größe der Dosis pro kg Tier und von der Empfindlichkeit der Organe des Tieres, sondern auch von der Anwesenheit von Stoffen im Körper des Tieres, welche die Wirkung des Giftes hemmen oder fördern. — Nach dieser Auffassung wird es notwendig sein, zu untersuchen, inwiefern bei akuten Infektionskrankheiten, bei Fällen von Überempfindlichkeit gegen ein Gift, bei Störungen in der inneren Sekretion und bei den sog. Avitaminosen Änderungen in der Menge dieser hemmenden und fördernden Stoffe eine Rolle spielen. — Versuche hierüber sind im Gange.

● **Michaelis, L., Berlin: Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration durch Indicatoren.**

Die Bestimmung der Wasserstoffzahl mit Hilfe von Indicatoren geht auf einige Arbeiten von Friedenthal, Salm, sowie auf einige Arbeiten aus der Schule von Nernst (von Fels und von Saleski) zurück. Eine wirklich brauchbare Methode ist sie erst durch Sörensen geworden. Seine Methode beruht auf dem Prinzip, aus einigen gut reproduzierbaren Stammlösungen, die unter kohlensäuresicherem Verschluß aufbewahrt werden, Puffergemische verschiedener Zusammensetzung herzustellen und diejenige Mischung auszuprobieren, welche einem geeigneten Indicator die gleiche Nuance erteilt wie die zu untersuchende Lösung. Die Wasserstoffzahl oder vielmehr ihr negativer Logarithmus p_H wird dann einfach aus einem Diagramm abgelesen, welches die p_H der verschiedenen Puffergemische auf Grund elektrometrischer Eichung angibt. Die einzige für diese Methode notwendige Vorbereitung ist die sorgfältige Herstellung und Aufbewahrung der Sörensenschen Stammlösung für die Puffer. Man kann nun noch ein anderes Prinzip anwenden, welches nicht einmal diese Vorbereitung erfordert. Für dieses Verfahren sind nur einfarbige Indicatoren geeignet, wie Phenolphthalein, nicht zweifarbige wie Lackmus. Diese einfarbigen Indicatoren sind alles schwache Säuren, welche in undissoziierter Form farblos, als Ionen gefärbt sind. Vergleicht man daher die Farbtiefe, welche ein Indicator in der zu untersuchenden Lösung zeigt, mit der maximalen Farbtiefe, die die gleiche Menge des Indicators in stark alkalischer Lösung zeigt, so ist das Verhältnis der beiden Farbtiefen gleich dem Dissoziationsgrad des Indicators in der zu untersuchenden Lösung. Nennen wir diesen α und die Dissoziationskonstante des Indicators k, so ist $h = k \cdot \frac{1-\alpha}{\alpha}$. Die praktische Ausführung gestaltet sich derart, daß man die zu untersuchende Lösung mit einer genau abgemessenen Menge der Indicatorlösung versetzt. Sodann probiert man aus, welchen Bruchteil von dieser Indicatormenge man einer wässerigen Lösung von NaOH (etwa 0,01 n) zusetzen muß, um die gleiche Farbtiefe zu erzeugen. So läßt sich der Dissoziationsgrad α meist genauer als um 7% des Gesamtwertes ohne jede Apparatur bestimmen, und aus ihm kann man p_H einfach berechnen, wenn die Dissoziationskonstante des Indicators bekannt ist. Als geeignet wurden folgende Indicatoren gefunden, von denen die Mehrzahl bisher überhaupt noch nicht angewendet wurde.

Tabelle 1.

Indicator	Diss.-Konstante (negativer Logarithmus derselben)					Anwendungsbereich p_H
Temperatur	10°	20°	30°	40°	50° C	1,7—4,4
β-Dinitrophenol $OH:NO_2:NO_2$=1:2:6	3,74	3,68	3,62	3,56	3,51	
α-Dinitriphenol (1 : 2 : 4)	4,11	4,05	3,99	3,93	3,85	2,0— 4,7
p-Nitrophenol	7,27	7,16	7,04	6,93	6,81	4,7— 7,9
m-Nitrophenol	8,43	8,32	8,21	8,09	7,99	6,3— 9,0
Phenolphthalein	9,82	9,70	9,58	9,46	9,34	8,5—10,5
m-Nitrobenzol—Azosalicylsäure	11,26	11,13	11,00	10,87	10,74	10,2—12,0

Die Dissoziationskonstanten der Indicatoren wurden für alle Temperaturen zwischen 10 und 50° bestimmt; p_H kann also bei beliebiger Versuchstemperatur bestimmt werden, eine Möglichkeit, die für alle anderen Methoden der p_H-Bestimmung entweder gar nicht oder nur unter bedeutenden experimentellen Schwierigkeiten besteht. Der Salz- und Eiweißfehler aller dieser Indicatoren ist sehr klein. Ins-

besondere ist er bei den Indicatoren, welche das Gebiet um die Neutralität herum beherrschen, innerhalb der Fehlerquellen der Methode, solange es sich um physiologische Salzkonzentrationen handelt. — Die Berechnung von p_H erfolgt nach der Gleichung $p_H = p_K + \varphi$. p_K ist der negative Logarithmus der Dissoziationskonstante des Indicators für die Versuchstemperatur (Tabelle 1). φ ist eine Funktion des colorimetrisch gefundenen Dissoziationsgrads α, es kann aus einer Tabelle entnommen werden, die hier in verkürzter Weise wiedergegeben wird. (Tabelle 2.) Auch für Flüssigkeiten, die von Natur aus etwas gefärbt sind, wie Harn, kann die Methode mit fast gleich guter Genauigkeit angewendet werden. In diesem Fall benutzt man als Vergleichslösung nicht eine wässerige Lösung von NaOH, sondern eine Lösung von NaOH in der zu untersuchenden gefärbten Flüssigkeit selbst, und fügt dann den Indicator dazu. So hat die unbekannte Lösung und die Vergleichslösung neben dem Indicator eine konstante, nicht störende zweite Farbstoffkomponente. Für leicht getrübte Lösungen kann man dasselbe Prinzip anwenden, wo es nicht ausreicht, kann man sich nach der Sörensenschen Methode durch Zusatz von Bariumsulfat jede Trübung aufs genaueste nachahmen. Wegen der geringen Vorbereitungen, welche für die Methode notwendig sind, kann sie besonders allen denen empfohlen werden, die sich wegen der Schwierigkeit der Gaskettenapparatur bis heute noch nicht entschlossen haben, p_K in physiologischen Flüssigkeiten, Sekreten, Harn, Fluß- und Meerwasser, künstlichen Nährsalzlösungen und dergl. zu bestimmen. Die Genauigkeit steht an nicht zu stark gefärbten oder getrübten Lösungen der Messung mit der Gaskette nur wenig nach, und für die kohlensäurehaltigen Flüssigkeiten ist sie der Gaskettenmessung fast vorzuziehen. Besonders ist hervorzuheben, daß die Messung mit der gleichen Leichtigkeit in einem Wasserbad für jede beliebige Temperatur ausgeführt werden kann. Der Temperaturkoeffizient von p_H ist oft gar nicht unwesentlich, so daß die üblichen Messungen bei Zimmertemperatur oft einer Korrektur bedürftig waren.

Tabelle 2. Verkürzte Tabelle für die Funktion φ des Dissoziationsgrades oder Farbgrades α

α	φ	α	φ
0,005	— 2,30	0,1	— 0,95
0,007	— 2,15	0,15	— 0,75
0,008	— 2,07	0,2	— 0,59
0,01	— 2,00	0,3	— 0,37
0,02	— 1,69	0,4	— 0,18
0,04	— 1,38	0,5	± 0
0,06	— 1,20	0,6	+ 0,20
0,08	— 1,06	0,7	+ 0,38
		0,8	+ 0,60

Die Theorie der Methode, sowie ihre genauere Beschreibung, wird an anderer Stelle gegeben werden. Dort werde ich auch auf das Prinzip des Salzfehlers der Indicatoren eingehen, welcher ein helles Schlaglicht wirft auf die physiologischen Neutralsalzwirkungen. — Das Phenolphthalein und die neueingeführte m-Nitrobenzolazosalicylsäure sind mehrbasische Säuren. Ihr Farbgrad folgt deshalb nicht überall genau der für die einbasischen Säuren berechneten Dissoziationskurve. Um aus dem colorimetrisch bestimmten Farbgrad p_H zu berechnen, wendet man besser eine empirisch geeichte Tabelle an, welche ich in der ausführlichen Mitteilung geben werde.

Santesson, C. G., Stockholm: Über die Ausscheidung von Digitalisstoffen.

Über die etwaige Ausscheidung von unzersetzten Digitalisglykosiden scheint bis jetzt wenig bekannt zu sein. Nach Experimenten vom Assistenten des pharmakologischen Instituts zu Stockholm, R. Ekström, läßt sich eine solche, doch nur in geringem Maßstab, nachweisen. — Die Versuche wurden an Kaninchen angestellt. „Digitotal", die wirksamen Bestandteile der Digitalisblätter enthaltend, wurde den Tieren subcutan oder intravenös beigebracht. Der Harn wurde mit $CHCl_3$ ausgeschüttelt, der $CHCl_3$ verdampft; mit dem Rückstand wurde entweder die Kellersche Farbenreaktion oder Froschversuche ausgeführt. Jene trat leicht hervor — schon eine recht geringe Harnmenge enthielt genug von reagierenden Stoffen — während die physio-

logische Reaktion nur nach dem Ausschütteln von mehreren Litern Harn hervortrat. (Normaler Harn gab weder die eine noch die andere Reaktion.) — Bekanntlich geben die durch Abspaltung von Zucker aus den Digitalisglykosiden entstehenden „Genine" (z. B. Digitoxigenin aus Digitoxin) ebenfalls die Kellersche und andere Farbenreaktionen, aber keine Herzwirkung. Der größte Teil der Glykoside wird im Körper gespalten und läßt die „Genine" in den Harn übertreten; nur etwa 1% oder weniger der eingespritzten Substanzmenge läßt sich in physiologisch wirksamer Form nachweisen. — Die Froschherzreaktion tritt oft nicht ganz typisch auf. (Systole der Kammer nicht vollständig.) In $CHCl_3$ übergehende normale Harnbestandteile scheinen diese Reaktion etwas zu modifizieren — vielleicht nur durch Verlangsamung der Resorption. In den Faeces der Versuchstiere könnten sogar chemisch (Keller) keine Digitalisprodukte nachgewiesen werden.

v. Szent-Györgyi, A., Hamburg-Budapest: Die Dissoziation der Plasmahautkolloide.

Untersucht man die einzelligen Lebewesen im elektrischen Potentialgefälle, so findet man diese zum Teil anodisch, zum Teil katodisch wandernd. Die Bakterien wandern zum größeren Teil anodisch, die Protozoen katodisch. Einzelne Bakterien und Protozoenarten zeigen aber auch das entgegengesetzte Verhalten, so, daß sich die Grenze zwischen beiden Gruppen nicht auf Grund morphologischer Merkmale ziehen läßt. Katodische Lebewesen zeigen giftigen Anionen, anodische Lebewesen giftigen Kationen gegenüber eine hochgradige Empfindlichkeit, während dessen man in der entgegengesetzten Richtung eine relativ hohe Unempfindlichkeit vorfindet. Die Flora des Magens (der Maus) wandert vorwiegend katodisch, die gesamte Flora des Dünndarms wandert anodisch. Im Gegensatz zu allen anderen Zellen des höheren Organismus zeigen auch die Epithelzellen des Magens katodische Konvektion. Die Wanderungsrichtung läßt auf den Dissoziationszustand der Plasmahautkolloide schließen.

Laqueur, E., Amsterdam: Einfluß der Füllung der Lunge mit Flüssigkeit im bes. durch osmotisches Oedem auf den Organismus und über Resorption in der Lunge (mit Demonstration).

Es galt den Einfluß der Füllung der Lunge mit Flüssigkeit, im bes. durch Entstehung eines Ödems auf den gesunden Organismus, zu untersuchen, nachdem vorher gemeinsam mit Magnus der Einfluß des primären toxischen Lungenödems festgestellt war. Bei Katzen und Kaninchen wurde ca. 20 ccm isotonische NaCl-Lösung oder Aq. durch die Trachea injiziert oder zweckmäßiger, um wirklich ein Ödem mit gleichzeitiger Durchtränkung des Lungengewebes hervorzubringen, 1—1,5 ccm 50proz. Glucoselösung eingespritzt. (Osmotisches Ödem.) — (Demonstration.) — Die relative Indifferenz des Eingriffes hinsichtlich klinischen Verhaltens und der Mangel klinischer Nachweisbarkeit wird kurz geschildert. — I. Atmung. Messung der Atmung mit Gildemeisterventilen. Bei Kaninchen regelmäßig nur Frequenzsteigerung. Dyspnöe kann fehlen. Stets Sinken der Tiefe, jedoch nur so weit, daß durchschnittlich die Atemgröße konstant bleibt. — Gründe für das Sinken der Tiefe: 1. Ausschaltung gewisser Lungenteile von der Ventilation durch die Flüssigkeit. 2. Dehnung der Lunge, und zwar a) durch die Flüssigkeit als solche, b) durch hiervon hervorgerufene „Blähung" (ventilartiger Verschluß). 3. Stärkere Reizung der Vagi infolge von 2. — Die Frequenzsteigerung scheint beim osmotischen Ödem des Kaninchens unbedingt nötig, da 1. nach ihrem Fortfall infolge von Vagotomie die Tiere meist ersticken; 2. durch künstliche, auch sehr starke, aber langsame Atmung nur normaler Frequenz narkotisierter Tiere keine Apnöe zu erreichen ist. — Als Zeichen der vermehrten Atemanstrengung wird die Zunahme der Negativität des Pleuradruckes erwähnt.—II. Kreislauf. Soweit überhaupt bisher Abweichungen festgestellt sind, sind sie als asphyktische Symptome zu deuten. 1. Sinken der Frequenz des Herzschlages. Vagusreizung zum Teil durch Vagotomie zu beseitigen. 2. Blutdruck bleibt konstant. Eine etwaige primäre Blutdrucksenkung (wie beim toxischen Lungenödem) nicht vorhanden und wird auch nicht etwa durch psychische Erregung kompensiert (Versuche am narkotisierten, künstlich geatmeten Tier). 3. Lungenkreislauf nach Erfahrungen von Magnus an der isolierten Lunge mit toxischem Ödem bei der beim osmotischen Ödem vorhandenen Ausdehnung des Ödems

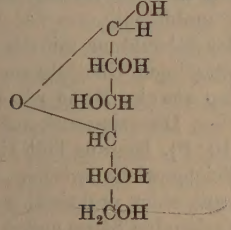
als unverändert anzusehen. 4. Kein Tier unter ca. 90 an „Herztod" gestorben, außer einem, bei dem vor dem Versuch Mitralstenose festgestellt war. — III. Blut. Dieses erfährt eine gewisse Eindickung. Der Stärke des Flüssigkeitsaustrittes (durch Hämoglobinbestimmung festgestellt) entspricht im Durchschnitt die Stärke des Flüssigkeitseinlaufs in die Lunge; nach 1^h hatten 13 Tiere durchschnittlich 11,3 ccm aus dem Blut verloren und ihre Lunge wog durchschnittlich 11,7 g mehr. — Es wird die ödematöse Lunge des Kaninchens, dem 5^h vorher am Beginn des Vortrages 50 proz. Glucoselösung injiziert worden ist, demonstriert. — IV. Resorption. Die überraschende Geschwindigkeit erwähnt. — Aq. wird schneller als Kochsalzlösung resorbiert, die Hauptmenge in den ersten 10′. Nach ca. $1^1/_2{}^h$ sind von 20 ccm Aq. noch ca. 16%, von NaCl-Lösung ca. 40% übrig. Bei hypertonischen Lösungen besteht Kombination von Resorption und Exsudation: nach 1′ sind 10—15 ccm eingelaufen; zugleich findet Resorption statt: Blutzucker steigt, Harn zuckerhaltig; Isotonie des Exsudats erzielt: $\Delta = 0{,}60$. Genaue Beziehung zwischen Zuckerresorption und Cl-Abscheidung in die Lunge: die Summe der molekul. Konzentrationen ziemlich konstant trotz hochgradiger Variation des absoluten Zucker- wie Cl-Gehaltes und stark wechselnder Flüssigkeitsmenge. Also wesentlicher Unterschied hinsichtlich der Resorption im Verhalten der Lunge gegenüber dem des Darmes.

Feulgen, R.: Untersuchungen über Nucleinsäuren.

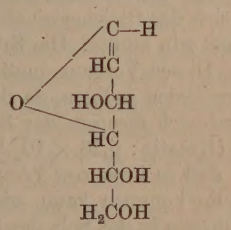
Der Entdecker der Guanylsäure, Bang, gibt als Merkmal für diesen Körper die Fällbarkeit mit Essigsäure an. Die Fällbarkeit mit Essigsäure ist jedoch, wie Vortr. zeigt, nur eine scheinbare, sie ist nur bei unreinen Präparaten zu beobachten und rührt von einer basischen Verunreinigung her, die in Gegenwart von schwachen Säuren leicht unlösliche Salze mit der Guanylsäure bildet. Man wird die basische Verunreinigung los, wenn man das Rohprodukt in Natronlauge löst und aus stark alkalischer Reaktion mit Alkohol fällt; die basische Verunreinigung wird dann durch das Alkali von einer Salzbindung mit der Guanylsäure abgehalten. — Guanylsaures Natrium, das in Wasser ziemlich, aber nicht leicht löslich ist, löste sich leicht auf Zusatz von starken Laugen: Es ergab sich, daß dabei weitere Salzbindung des guanylsauren Natriums mit dem Alkali eintrat, und zwar am Guaninkomplexe. Dieses mehrwertige Natriumsalz konnte zur Krystallisation gebracht werden, während bisher nur schwer zugängliche Brucinsalze der Guanylsäure krystallisiert erhalten werden konnte. — Ein wichtiges Fällungsmittel für das guanylsaure Natrium wurde im Natriumacetat gefunden, wichtig deswegen, weil Pankreasproteid auch als Natriumsalz einer Nucleinsäure vom Typus der echten aufgefunden wurde, das, zum Unterschied von guanylsaurem Natrium, in Natriumacetatlösung leicht löslich ist. Auf diese Weise gelang die Trennung der beiden Nucleinsäuren. — Quantitative Versuche über das Vorkommen der beiden Nucleinsäuren im Nucleoproteid der Pankreasdrüse ergaben nun ein molekulares Gewichtsverhältnis, woraus auf eine ursprünglich vorhandene Bindung dieser beiden Nucleinsäuren zu einer Nucleinsäure höherer Ordnung geschlossen wurde, eine Bindung, die sehr leicht, besonders durch Alkalien, gesprengt wird, weswegen frühere Autoren nur Bruchstücke dieser „zusammengesetzten Nucleinsäure" zu Gesicht bekommen haben. In der Tat wenden alle früheren Autoren zur Isolierung von Nucleinsäuren aus der Pankreasdrüse in irgendeinem Stadium stark alkalische Reaktion an. Das Proteid wurde daraufhin mit den mildesten Mitteln aufgespalten, und zwar mit Fermenten (käuflichem Pankreatin Merck). Es wurde in der Tat eine „zusammengesetzte" Nucleinsäure erhalten. Als Reinigungsmittel für diese neue Nucleinsäure erwies sich eine Fällung mit basischen Farbstoffen (Krystallviolet) als vorzüglich geeignet, erstens, weil diese Fällung, die durch doppelte Umsetzung ein Farbsalz der neuen Nucleinsäure liefert, bereits eine sehr elektive ist, zweitens, weil die Farbsalze der neuen Nucleinsäure in organischen Lösungsmitteln (Alkohol) löslich sind, wodurch eine weitere energische Reinigung erzielt wurde. — Das Natriumsalz der neuen Nucleinsäure enthält alle Basen der echten Nucleinsäure, aber doppelt soviel Guanin, außerdem eine Pentose, sowie die Kohlenhydratkomplexe der echten Nucleinsäure. Durch milde

alkalische Hydrolyse gelang eine glatte Spaltung der neuen Nucleinsäure in Guanylsäure und eine Nucleinsäure vom Typus der echten, die deswegen als ihre Komponenten zu betrachten sind. Die neue Nucleinsäure wird „Guanylnucleinsäure" genannt. — In dieser neuen Nucleinsäure liegt ein fünffaches Nucleotid vor, von denen 4 durch die echte Nucleinsäure, 1 durch die Guanylsäure gebildet werden. Von diesem Gesichtspunkte aus ist die alte Guanylsäure also gar keine selbständige Nucleinsäure, sondern ein einfaches Nucleotid, und zwar ein Kunstprodukt, bisher immer erhalten infolge unvollkommener Methoden. — In zweiten Teile des Vortrages wurden neue Gesichtspunkte über die Kohlenhydratgruppe der echten Nucleinsäure wiedergegeben. Man hat das Kohlenhydrat jahrzehntelang für eine Hexose gehalten. In Wirklichkeit handelt es sich jedoch um ein ganz neues, noch nirgends in der Natur beobachtetes Kohlenhydrat. Folgende Punkte sprechen gegen eine Hexose: 1. Die äußerste Empfindlichkeit gegen Säuren und Laugen, weswegen auch die Abspaltung und Isolierung des Kohlenhydrates noch niemand gelungen ist; 2. die Molekulargröße der gesamten Nucleinsäure, die wegen der zu hoch gefundenen NC- und P-Werte kleiner sein muß, als wenn man der Berechnung eine Hexose zugrunde legt. 3. Die Reaktion mit fuchsinschwefliger Säure, die nach Ablösung der glucosidähnlichen Purine beobachtet wurde. 4. Die grüne Fichtenspanreaktion, die echte Nucleinsäuren in Ablösung der Purine geben und die auf den Furancharakter des Kohlenhydrates hinweisen. — Alle diese Momente findet man wieder bei dem von E. Fischer aus Acebromglucose durch Reduktion dargestellten Glukal, das sich vom Traubenzucker dadurch unterscheidet, daß am ersten und zweietn C-Atom je ein Hydroxyl fehlen, so daß Doppelbindung zwischen diesen C-Atomen eintritt. — Die grüne Fichtenspanreaktion hat zur Voraussetzung: 1. Eine Furankonstellation (Tetramethylenoxydring) der nach Tollens Schreibweise je auch im Traubenzucker vorliegt; 2. mindestens eine Doppelverbindung, wodurch der Tetramethylenoxydring erst Furancharakter bekommt. (Traubenzucker als Derivat des Hydrofurans gibt keine grüne Fichtenspanreaktion.) — Die grüne Fichtenspanreaktion der echten Nucleinsäure läßt also auf eine Doppelbindung schließen: In der echten Nucleinsäure ist ein ungesättigtes Kohlenhydrat vorhanden. Die Identität mit dem Gukual scheint jedoch zweifelhaft, vielleicht ist es ein isomeres, vielleicht nur ein stereoisomeres.

Traubenzucker $C_6H_{12}O_6$



Glukal $C_6H_{10}O_4$



Dittler, R., Leipzig: Sterilisierung des weiblichen Organismus auf humoralem Wege. Durch parenterale Zufuhr arteigener lebender Spermatozoen, die infolge ihrer Organspezifität (Metschnikoff, Landsteiner, Dunbar) die Bildung spermatotoxischer Substanzen im Blute auslösen, gelingt es, den geschlechtsreifen weiblichen Organismus für die natürliche Befruchtung vorübergehend unempfänglich zu machen. Um an der Begegnungsstelle zwischen Ei und Sperma bzw. im weiblichen Ei selbst eine zur Sterilisierung ausreichende Antikörperkonzentration zu erzielen, ist eine mehrfach wiederholte Antigenzufuhr, sowie für die gesamte Vorbehandlung eine Mindestdauer von 6—7 Tagen erforderlich. Die Sterilität kann 4 Monate und länger anhalten und ist vollkommen reversibel. Eine laufende Gravidität wird durch eine entsprechende Spermabehandlung nicht unterbrochen. Nach mehrfacher Injektion großer Dosen von Menschensperma zeigen die Versuchstiere für die Befruchtung mit arteigenen Sper-

matozoen eine, wie es scheint, normale Empfänglichkeit. Eine Unterscheidung verschiedener Individuen der gleichen Art ist im Sterilisierungsversuch bis jetzt nicht gelungen. Inwieweit bei den beschriebenen Ergebnissen neben den immunisatorisch erzeugten Kräften eine primäre Wirkung des zugeführten blutfremden Organeiweißes mit im Spiele ist, bleibt der Entscheidung durch weitere Untersuchungen vorbehalten.

Hahn, Amandus, München: Über die gegenseitige Umwandlung von Kreatin in Kreatinin.

Vortr. berichtet über die in Gemeinschaft mit Dr. Georg Barkan ausgeführten Untersuchungen aus dem physiologischen Institut der Universität München. Es wurde das Verhalten des Kreatins und Kreatinins in saurer und alkalischer Lösung bei 25° geprüft. Es ist lange bekannt, daß in alkalischer Lösung Kreatinin allmählich in Kreatin übergeht. Wie die Untersucher zeigen konnten, ist diese Reaktion eine unvollständige. Da jedoch neben der Umwandlung Zersetzungserscheinungen einhergehen, läßt sich vom Kreatinin aus der Gleichgewichtszustand nicht erreichen. Dieses gelingt aber vom Kreatin aus, da hier die Zersetzungserscheinungen wegen der rascheren Einstellung des Gleichgewichtes einen geringeren Einfluß haben. Das Gleichgewicht ließ sich charakterisieren durch das Verhältnis: $\frac{\text{Kreatin}}{\text{Kreatinin}} = 2{,}37$. Ein noch besserer Wert der Gleichgewichtskonstanten konnte erhalten werden durch Herstellung eines Gemisches von Kreatin und Kreatinin. Als richtigster Wert des Verhältnisses $\frac{\text{Kreatin}}{\text{Kreatinin}}$ im Gleichgewicht ist wohl 2,12 anzugeben. In Übereinstimmung mit dem Entstehen eines Gleichgewichtszustandes bei dem Übergang von Kreatinin in Kreatin konnte gezeigt werden, daß bei diesem Vorgang die einer vollständigen Reaktion erster Ordnung entsprechenden Reaktionskonstanten eine systematische Abnahme zeigen, während die Reaktionskonstanten einer unvollständigen Reaktion erster Ordnung gute Konstanz ergaben.— In der Literatur findet man allgemein die Angabe, daß in saurer Lösung Kreatin vollständig in Kreatinin übergehen kann, wobei allerdings über die Vollständigkeit dieses Überganges die Angaben sehr verschieden sind. Die Untersucher konnten zeigen, daß z. B. in einer Lösung von $^n/_1$-HCl bei 25° in ca. 14 Tagen Kreatin vollständig in Kreatinin übergeht. Die Ursache dieses Verhaltens muß in einem besonderen Reaktionsverlauf in saurer Lösung begründet sein, da an sich das Gleichgewicht in wässeriger Lösung unabhängig von der Reaktion des Mediums sein müßte. Die Erklärung fand sich in der Salzbildung mit der betreffenden Säure. Dieser Vorgang muß mit der nahezu vollständigen Überführung in das Salz des Kreatinins endigen, da dieses eine ca. 35mal so starke Base als Kreatin ist. Es ergab sich dies aus der Bestimmung der basischen Dissoziationskonstanten beider Stoffe (Kreatin: $5{,}26 \times 10^{-12}$, Kreatinin: $1{,}85 \times 10^{-10}$). Hieraus läßt sich leicht ableiten, daß es in saurer Lösung nicht zu einem Gleichgewicht zwischen Kreatin und Kreatinin kommen kann, vielmehr die Reaktion mit einer praktisch vollkommenen Überführung in das Salz des Kreatinins mit der betreffenden Säure enden muß. — Die beobachteten Zersetzungserscheinungen spielen sich stark bei den freien Basen, also in alkalischer Lösung ab. Dagegen ist die Zersetzung der Salze des Kreatinins mit Säuren, wenigstens bei nicht zu hohen Temperaturen, verhältnismäßig geringfügig[1]).

Kohlrausch, A., Berlin: Der Flimmerwert von Lichtmischungen.

Kohlrausch, A. und Schilf, Berlin: Galvanische Reflexe der Froschhaut bei Sinnesreizung.

---

[1]) Erscheint ausführlicher in der Zeitschrift für Biologie.